



项目编号：2018-B037

证书编号：国环评证 乙 字第 332 号

中国石油集团测井有限公司长庆分公司
定边生产基地密封放射源暂存库项目

环境影响报告表

建设单位： 中国石油集团测井有限公司长庆分公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇一八年十二月

仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

核技术利用建设项目

中国石油集团测井有限公司长庆分公司

定边生产基地密封放射源暂存库项目

环境影响报告表



中国石油集团测井有限公司长庆分公司

二〇一八年十二月

环境保护部监制

仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

核技术利用建设项目

中国石油集团测井有限公司长庆分公司

定边生产基地密封放射源暂存库项目

环境影响报告表

建设单位名称：中国石油集团测井有限公司长庆分公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：陕西省高陵区泾河工业园长庆路方元大厦

邮政编码：710200

电子邮箱：451576005@qq.com

联系人：赵勇

联系电话：029-86029046



仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

No.181450



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：西安海蓝环保科技有限公司
 住 所：西安市碑林区长安北路草场坡翡翠明珠6号楼2单元3002号
 法定代表人：张荣兴
 资质等级：乙级
 证书编号：国环评证 乙字第 3632 号
 有效期：2017年07月21日至2021年02月21日
 评价范围：环境影响报告书乙级类别 — 交通运输；输变电、广电通讯***
 环境影响报告表类别 — 一般项目；核与辐射



项目名称：中国石化集团测井有限公司长庆分公司
 定边生产基地密封放射源暂存库项目

文件类型：环境影响报告表

适用的评价范围：核与辐射项目

法定代表人：张荣兴



主持编制机构：西安海蓝环保科技有限公司

仅供中国石化集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

中国石油集团测井有限公司长庆分公司

定边生产基地密封放射源暂存库项目

编制人员名单表

编制主持人		姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
		高明强	HP00015343	B363200310	输变电及广电通讯	
主要编制人员情况	序号	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	
	1	高明强	HP00015343	B363200310	表 1 项目基本情况、表 6 评价依据、表 9 项目工程分析与源项、表 13 结论与建议	
	2	王小妹	HP00017993	B363200107	表 2 放射源、表 3 非密封放射性物质、表 4 射线装置、表 5 废弃物、表 7 评价目标与评价标准、表 8 环境质量和辐射现状、表 10 辐射安全与防护、表 11 环境影响分析、表 12 辐射安全管理	
	3	程文鹏	HP00015333	B363200910	审 核	
	4	王 强	HP00017990	B363201107	审 定	

仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用



拟建贮源库场址（镜像：NW）



拟建项目西侧车间（镜像：NE）



拟建项目南侧停车场（镜像：NE）



拟建项目西侧门卫室及库房（镜像：N）



拟建项目东侧第八采油厂定边基地（镜像：W）



拟建项目南侧锅炉房及职工食堂（镜像：S）



定边生产基地办公楼及宿舍楼（镜像：S）



现有进场道路及北侧空地（镜像：E）

仅供中国石化集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

表 1 项目基本情况

建设项目名称		中国石油集团测井有限公司长庆分公司 定边生产基地密封放射源暂存库项目				
建设单位		中国石油集团测井有限公司长庆分公司				
法人代表	李剑浩	联系人	赵勇	电话	099-86029046	
注册地址		陕西省高陵区泾河工业园长庆路方元大厦				
项目建设地点		陕西省榆林市定边县定边街道办事处西环路 中国石油集团测井有限公司定边生产基地内				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)	1000	环保投资 (万元)	200	投资比例	20%	
项目性质		新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		占地面积 (m ²)	31.12	
应用 类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input checked="" type="checkbox"/> IV类 <input checked="" type="checkbox"/> V类			
	非密封放 射性物质	生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物			
		销售	/			
		使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙			
	射线装置	生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		使用	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
	其他	密封放射源暂存				
<p>一、项目概述</p> <p>1、建设单位简介</p> <p>中国石油集团测井有限公司成立于 2002 年 12 月 6 日，是中国石油天然气集团公司独资的测井专业化技术公司。公司主要从事国内外油气田测井、录井、射孔、测试等完井技术服务和技术咨询，钻井测控、压裂测控、注采测控等工程技术服务和技术咨询，测井数据、测井解释、油藏评价等技术服务和技术咨询，与上述相关的仪器设备、配件、应用软件、专用工具的开发、物理实验、试验、制造、销售、租赁、检测、维修等业务。公司主要作业区域在鄂尔多斯盆地及周边地区，横跨陕、甘、宁、蒙、晋五省区。</p> <p>中国石油集团测井有限公司长庆分公司成立于 2002 年。原为中国石油集团测井有限公司长庆事业部，于 2017 年 12 月更名为中国石油集团测井有限公司长庆分公司。长庆分公司拥有各类先进的成像测井系统、数控测井系统、测井数据卫星遥传系统，配有先进的资料处理解释软件包和自行研制开发的各种应用软件。下设 8 个机关</p>						

科室、11个基层单位、8个基层项目部。长庆分公司共有员工1646余人，测井等各类作业队伍163支，放射性持证工作人员600多人。高级职称专业技术人员106人；中级职称348人；分公司共安全员65名，保管员40名。押运员190名多名以上人员均持证。年作业能力完井8000口以上。

2、项目由来

中国石油集团测井有限公司长庆分公司为便于榆林市定边县地区放射性测井工作进行，计划在榆林市定边县建设密封放射源暂存库，用于暂时存放测井用密封放射源。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修订）和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第682号），定边生产基地密封放射源暂存库项目应进行环境影响评价；根据《建设项目环境保护分类管理名录》（环境保护部令第44号）及其修改单中第“五十、核与辐射”项、“191、核技术利用项目”中“使用II类、III类放射源的”，应编制环境影响评价报告表。根据国家环保部《关于发布放射源分类办法的公告》的有关规定要求，本项目拟贮存的8枚测井用 $^{241}\text{Am-Be}$ 密封放射源均为II类放射源，8枚测井用 ^{137}Cs 密封放射源均为IV类放射源，其余24枚刻度用密封放射源分别为IV类、V类放射源，故本项目应编制环境影响报告表。

中国石油集团测井有限公司长庆分公司于2018年3月29日委托我公司对其定边生产基地密封放射源暂存库项目开展环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织有关技术人员对该项目进行了实地踏勘、资料收集、整理等工作，按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的基本要求，编制了《中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目环境影响报告表》。

3、核技术利用现状

中国石油集团测井有限公司长庆分公司企业拥有甘肃省颁发的辐射安全许可证（甘环辐证（M0011）），发证日期为2018年6月14日，有效期至2022年7月4日；许可范围为：使用II、III、IV、V类放射源和丙级非密封放射性物质工作场所，相关业务环境影响评价手续完备，已有密封放射源362枚（II类放射源31枚，III类1枚，IV类放射源74枚，V类放射源256枚），共计658.58Ci，除仪器上123枚的放射源存放于仪器库外，其余均存放于中国石油集团测井有限公司长庆分公司甘肃庆阳陇东放

射源贮存库和陕西榆林靖边放射源贮存库。

中国石油集团测井有限公司长庆分公司已获批使用放射源及非密封放射性物质的活动种类和范围如表 1-1 和表 1-2 所示。

表 1-1 公司已许可使用放射源的种类和范围

序号	核素	类别	总活度 (Bq) /活度×枚数	活动种类
1	²⁴¹ Am-Be	II类	5.68×10 ¹³ Bq/	使用
2	²⁴¹ Am-Be	III类	3.7×10 ¹² Bq/	使用
3	²⁴¹ Am-Be	IV类	1.82×10 ¹² Bq/	使用
4	²⁴¹ Am-Be	V类	6.37×10 ⁸ Bq/	使用
5	¹³⁷ Cs	IV类	7.19×10 ¹² Bq/	使用
6	¹³⁷ Cs	V类	1.1×10 ⁹ Bq/	使用
7	²³⁸ Pu-Be	II类	7.4×10 ¹¹ Bq/	使用
8	²³² Th	V类	7.4×10 ⁵ Bq/	使用
9	²⁴¹ Am	IV类	1.48×10 ¹⁰ Bq/	使用
10	²⁴¹ Am	V类	1.37×10 ⁶ Bq/	使用
11	²²⁶ Ra	V类	4.63×10 ⁵ Bq/	使用
12	⁵⁷ Co	V类	1.11×10 ⁸ Bq/	使用

表 1-2 公司已许可非密封放射性物质的种类和范围

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	活动种类
1	同位素配制室	丙级	¹³¹ Ia	1.98×10 ⁷	2.99×10 ⁹	使用
2	同位素配制室	丙级	¹³¹ I	1.98×10 ⁷	2.99×10 ⁹	使用

4、核技术利用项目环保执行情况

中国石油集团测井有限公司长庆分公司项目环保执行情况见表 1-3。

公司严格按照相关法规、标准要求，认真落实环保所要求的各项工作。完善辐射治理及防护设施，确保辐射环境安全，自开展放射源存储工作以来无辐射事故的发生。

表 1-3 中国石油集团测井有限公司长庆分公司项目环保执行情况一览表

序号	日期	批准文号	项目名称	建设内容	竣工环保验收
1	2006年	陕环批复 (2010) 117号	靖边放射源贮存库核技术应用项目	建设地点：靖边县望夏村 建设内容：同位素示踪剂分装实验室、放射源贮存库	陕环批复 (2010) 117号
2	2016年3月	陕环核表 (2016) 02号	陇东放射源贮存库改扩建工程核技术应用项目	建设地点：庆阳市庆城县玄马镇孔桥村桐川沟门 建设内容：新增放射源 1091枚，新建同位素实验室及贮存库，改造原刻度工房	正在进行自主验收
3	2016年10月	陕环批复 (2016) 538号	中国石油集团测井有限公司长庆分公司安塞密封放射源贮存库核技术应用项目	建设地点：延安市安塞县枣湾村 建设内容：新建 2 座成品撬式放射源贮存库	2018年2月自主验收

5、评价单位及资质

西安海蓝环保科技有限公司具备国家乙级环境影响评价资质，持有国家环保部颁发的《建设项目环境影响评价资格证书》，证书编号为国环评证乙字第3622号，评价范围：环境影响报告书乙级类别：交通运输，输变电及广电通讯；环境影响报告表类别：一般项目，核与辐射项目。

二、建设项目概况

1、项目名称及位置

(1) 项目名称：中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目

(2) 地理位置

项目位于陕西省榆林市定边县定边街道办事处西环路中国石油集团测井有限公司定边生产基地内。定边生产基地中心地理坐标：北纬 37.612311°，东经 107.570607°。拟建密封放射源暂存库位于中国石油集团测井有限公司定边生产基地的东北角，场址中心坐标：北纬 37.612773°，东经 107.570476°。拟建项目地理位置见图 1-1。

2、实践正当性

中国石油集团测井有限公司长庆分公司在定边生产基地建设密封放射源暂存库项目是为了从事石油勘探和开发，其对受照射个人及社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合辐射防护“实践的正当性”原则；本项目放射源在暂存过程中对工作人员及监督区外的公众的年有效剂量率低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的年管理剂量约束值（5mSv/a），本项目使用放射源的目的正当可行。



图 1-1 拟建项目地理位置与交通图

3、选址可行性分析

(1) 拟建密封放射源暂存库（撬式结构）位于中国石油集团测井有限公司定边生产基地内，设计安置于定边生产基地东北角。根据现场调查，拟建密封放射源暂存库北侧隔进场道路为空地，西侧为射孔枪管存放库房、门卫室及基地主出入口，南侧（自北向南）为停车区、锅炉房、备用发电机房、职工食堂及职工宿舍，西南侧为办公楼、机修车间，东侧（自东向西）为公司基地检修车位、隔围墙为第八采油厂定边指挥部停车区。项目北侧围墙外即为定边生产基地进场道路，与西环路相接，交通较为便利，能够满足运源车及消防车通行。

(2) 本项目位于中国石油集团测井有限公司定边生产基地内，紧邻停车区；暂存库距门卫室 58m，距第八采油厂定边指挥部临时板房 60m，项目拟建场地周围 50m 范围内无居民住宅等敏感点，选址符合相关标准要求。

综上，本项目位于中国石油集团测井有限公司定边生产基地内，项目拟建场地周围 50m 范围内无居民住宅等敏感点。紧邻进场道路，与西环路相接，交通较为便利，能够满足载源车通行。项目周边无项目建设的制约因素，本项目通过采取相应有效治理和屏蔽措施后对周围环境影响较小，从环境保护角度看，项目选址基本可行。

定边生产基地平面布局及拟建项目四邻关系见图 1-2。

2、评价项目环境概况

中国石油集团测井有限公司长庆分公司拟新建密封放射源暂存库，设2座成品撬式密封源库，均为独立构筑物（单座撬式密封源库长6.1m×宽2.55m×高2.60m），并排布置。暂存库总占地面积为2×15.56m²，用于测井用放射源暂存；单座撬式密封源库额定存源量为4套测井用密封放射源，其中含II类密封源4枚（最大活度为7.4×10¹¹Bq），IV类密封源8枚（最大活度为7.4×10¹⁰Bq），V类密封源8枚（最大活度为2.22×10⁷Bq）。2座成品撬式密封移动源库共计贮存40枚密封放射源。

该项目位于陕西省榆林市定边县定边街道办事处中国石油集团测井有限公司定边生产基地内，存源量为8套测井用放射源，拟存密封放射源明细见表1-4。

表1-4 中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边密封源暂存库拟存放放射源明细

核素名称	活度		数量（枚）	分类	用途	备注
²⁴¹ Am-Be	7.4×10 ¹¹ Bq	20 Ci	4×2	II类	测井	由甘肃省到陕西省异地备案
¹³⁷ Cs	7.4×10 ¹⁰ Bq	2 Ci	4×2	IV类	测井	
²⁴¹ Am-Be	1.85×10 ¹⁰ Bq	0.5 Ci	4×2	IV类	刻度	
¹³⁷ Cs	2.22×10 ⁷ Bq	0.6 mCi	4×2	V类	刻度	
²⁴¹ Am	1.85×10 ⁴ Bq	0.5 μCi	4×2	V类	刻度	

3、平面布置

本项目拟购置2座成品撬式密封源库，并排布置于定边生产基地东北角。单座撬式密封源库内放置1个测井中子源罐存储仓，1个冰块源存储箱，1个伽玛源罐存储仓，1个刻度器源双胞胎储源箱，可实现同时储存4套测井用放射源。

单座成品撬式密封源库内平面布置见图1-3，内剖面布置见图1-4。

三、评价目的

(1) 通过对公司拟建密封放射源暂存库项目基础资料收集、分析及对拟建场所辐射环境水平监测的基础，了解项目位置周围辐射环境背景情况。

(2) 通过对公司拟建密封放射源暂存库项目产生的辐射环境影响进行预测、分析，确定其对环境的影响程度与影响范围，分析辐射防护措施的效果，提出减少辐射影响的防护措施。

(3) 对该项目运行过程中对周围环境可能产生的不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”。

(4) 满足国家和地方环境保护部门对该项目环境管理规定的要求，为该公司的辐射环境管理提供科学依据。

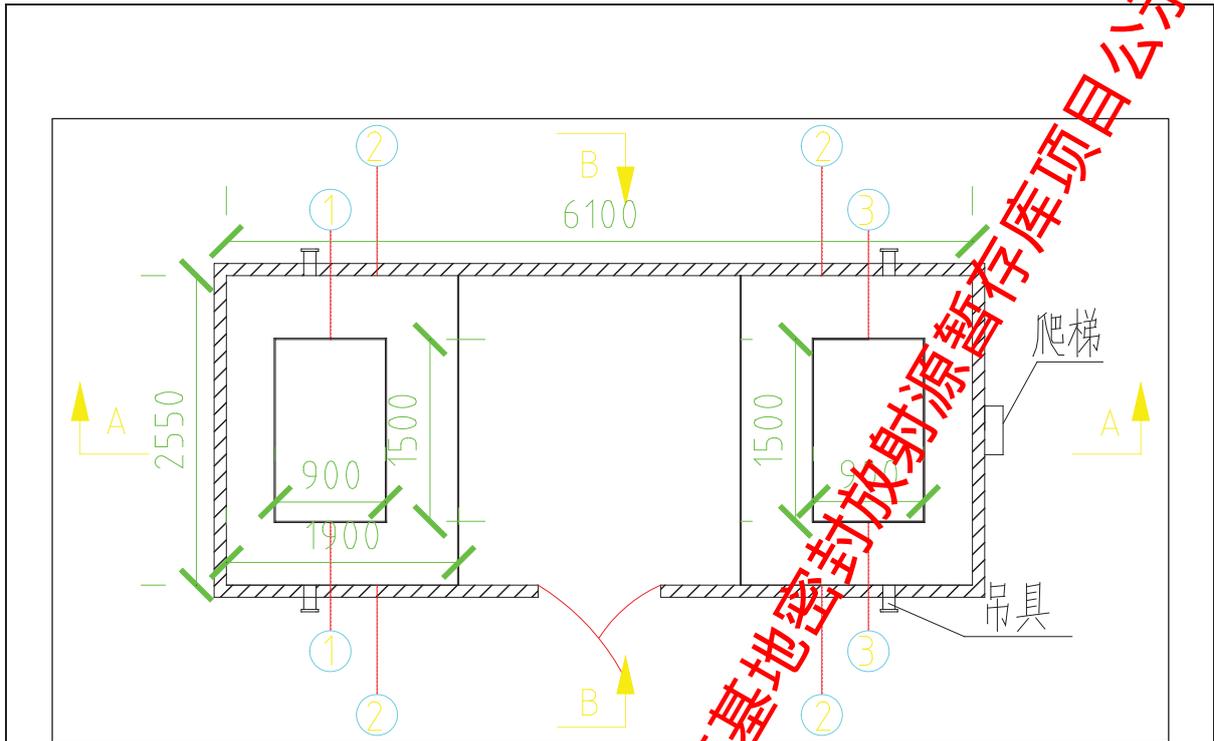


图 1-3 撬式密封移动源库平面布置示意图

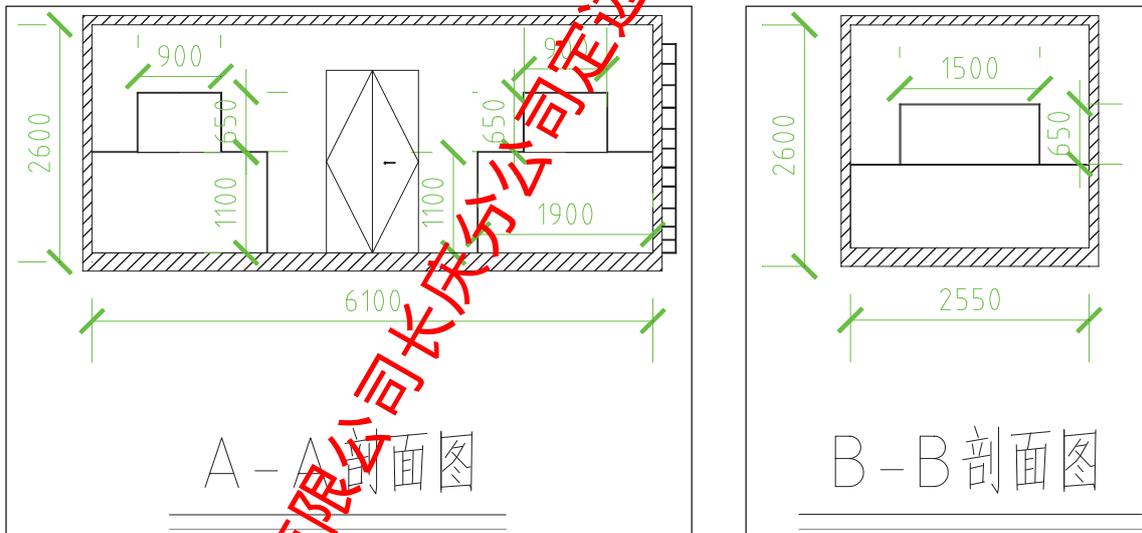


图 1-4 撬式密封移动源库剖面布置示意图

表 2 放射源

序号	核素名称	活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式及地点	备注
1	²⁴¹ Am-Be	7.4×10 ¹¹ Bq×8	II类	使用	测井	油(气)井	密封放射源暂存库	由甘肃省到陕西省异地备案
2	¹³⁷ Cs	4×10 ¹⁰ Bq×8	IV类	使用	测井	油(气)井	密封放射源暂存库	由甘肃省到陕西省异地备案
3	²⁴¹ Am-Be	1.85×10 ¹¹ Bq×8	IV类	使用	刻度	油(气)井	密封放射源暂存库	由甘肃省到陕西省异地备案
4	¹³⁷ Cs	2.22×10 ⁷ Bq×8	IV类	使用	刻度	油(气)井	密封放射源暂存库	由甘肃省到陕西省异地备案
5	²⁴¹ Am	1.85×10 ⁴ Bq×8	V类	使用	刻度	油(气)井	密封放射源暂存库	由甘肃省到陕西省异地备案

注: 密封源包括放射中性子源, 对其要说明是何种核素以及产生的中子源强度 (n/s)。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式及地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

仅供中国石油集团测井有限公司庆丰分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析仪等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (mA)	中子强度 (n/s)	用途	氚靶情况		备注
									工作场所	贮存方式	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固态为 mg/kg，气态单位为 mg/kg；年排放总量用 kg。
 2.含有放射性的废弃物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L，或 Bq/kg，或 Bq/m³）和活度（Bq）。

仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月 1 日；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日；</p> <p>(4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》及其修改单，2018 年 4 月 28 日；</p> <p>(5) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院 401 号令，2005 年 12 月 1 日实行，国务院令 653 号修订，2014 年 7 月 29 日；</p> <p>(7) 《关于修改<放射性同位素与射线装置安全许可管理办法>的决定》，环保部第 3 号令，2008 年 12 月 6 日；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日；</p> <p>(9) 《放射源分类办法》（国家环境保护总局公告 2005 年第 62 号）；</p> <p>(9) 《陕西省放射性污染防治条例》（2014 年 10 月 1 日）。</p>
技术标准	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）；</p> <p>(3) 《油气田测井用放射源库贮存安全规范》（SY6322-2013）；</p> <p>(4) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）；</p> <p>(5) 《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术要求》（环发〔2004〕46 号）；</p> <p>(6) 《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）；</p> <p>(7) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）。</p>
其他	<p>(1) 定边生产基地密封放射源暂存库项目环境影响评价委托书；</p> <p>(2) 定边生产基地密封放射源暂存库项目环境监测报告（报告编号：XAZC-JC-2018-071），编制单位：西安志诚辐射环境检测有限公司）；</p> <p>(3) 《中国石化集团测井有限公司长庆事业部安塞密封放射源暂存库项目竣工环境保护验收监测报告》，西安志诚辐射环境检测有限公司，2017 年 12 月；</p> <p>(4) 《中国石化集团测井有限公司长庆事业部放射源库辐射环境监测报告》（报告编号：XAZC-JC-2017-239）。</p>

仅供中国石化集团测井有限公司长庆事业部安塞密封放射源暂存库项目公示使用

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

本项目的辐射环境污染为能量流污染，根据其能量流的传播与距离相关的特性，结合《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的中规定：“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围）”，本项目的撬式密封源库外箱即为实体屏蔽物，故确定评价范围为拟建密封放射源暂存库箱体外周围 50m 区域。

本项目评价范围见图 1-2。

保护目标

根据现场调查，拟建密封放射源暂存库北侧隔进场道路为空地，西侧为射孔枪管存放库房、门卫室及基地主出入口，南侧（自北向南）为停车区、锅炉房、备用发电机房、职工食堂及职工宿舍，西南侧为办公楼、机修车间，东侧（自东向西）为公司基地检修车位、隔围墙为第八采油厂定边指挥部停车区。本项目西距门卫室 58m，东南距第八采油厂临时板房 60m。根据陕西定边生产基地的总平面布置及本项目所处位置，本项目环境保护目标主要为拟建密封放射源暂存库及其 50m 范围内其他工作人员及公众，使其满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的剂量限值和《油气田测井用放射源库贮存安全规范》（SY6322-2013）。本项目环境保护目标见表 7-1 和图 1-2。

表 7-1 主要环境保护目标一览表

序号	保护对象	相对方位	人数	距离 (m)	保护内容	剂量约束值
1	密封放射源暂存库保管员		2 人	0~50	年有效剂量	5mSv/a
2	测井放射性工作人员		8 人（每个测井队）	0~50		5mSv/a
3	其他工作人员及公众	/	临时路过，没有固定人群	2~50		0.25mSv/a

评价标准

根据《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）：“本标准适用于在油（气）田使用密封型（中子、 γ ）放射源进行测井及测井研究”其中“3.3 放射源贮存库”中对测井用密封放射源贮存库的建设和防护提出要求。本项目为建设测井用密封放射源暂存库，为撬式结构，不符合该标准中规定的源库形式；除源库形式外，其余暂存库放射源安全防护要求仍按照《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）执行。

本项目电离辐射防护要求执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；密封源暂存库辐射安全防护按照《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）执行；密封源暂存库的贮存柜和源库外的空气比释动能率参考《油气田测井用放射源库贮存安全规范》（SY6322-2013）中标准执行。

一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

1、标准相关内容摘要

标准附录 B 剂量限值 and 表面污染控制水平

B1 剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；

d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估算值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，1mSv；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的

有效剂量可提高到 5mSv;

- c) 眼晶体的年当量剂量, 15mSv;
- d) 皮肤的年当量剂量, 50mSv。

2、环评要求年管理剂量约束值

综合考虑中国石油集团测井有限公司核技术利用项目的现状, 并着眼于长期发展, 为其它辐射设施和实践活动留有余地, 本次评价分别对职业照射和公众照射的年受照剂量约束值分别进行了设定:

(1) 取职业照射年有效剂量限值的 1/4, 作为放射性工作人员的年受照剂量约束值, 即 5mSv/a;

(2) 取公众年有效剂量限值的 1/4, 作为周围公众的年受照剂量约束值, 即 0.25mSv/a。

二、《油(气)田测井用密封型放射源卫生防护标准》(GBZ142-2002) 标准相关内容摘要

3 测井用密封型放射源的放射卫生防护要求

3.1 放射源

放射源应符合 GB4076 和 GB4075 的要求, 确保密封性能可靠。放射源的外壳应标有放射源编号与放射源核素(包括中子源靶核素)名称或符号。另有放射源的说明资料, 其内容至少包括: 放射源编号、核素名称、活度、辐射类型、理化特性、所用射线的辐射输出量率(或注量率)及其测量日期、表面沾污与泄漏的检验结果和检验日期等。

3.2 贮存和载运放射源的容器

3.2.1 贮存或载运放射源的罐(桶)(以下简称源罐)应便于搬运和放射源的取出、放入, 必须能锁定; 源罐的外表面要有源罐编号、核素名称和活度的标签, 并按照 GB2894 的规定印有鲜明的电离辐射警示标识和使用单位的名称。

3.2.2 测井用源罐载源时, 离源罐表面 5cm 和 1m 处的空气比释动能率不得大于表 1 的控制值

表 1 测井用源罐载源时源罐表面 5cm 和 1m 处的空气比释动能率控制值

放射源	活度 GBq (Ci)	空气比释动能率 (mGy·h-1)	
		5cm	1m
²⁴¹ Am-Be	>200 (5)	2	0.1
	≤200 (5)	1	0.05
¹³⁷ Cs	>20 (0.5)	2	0.1
	≤20 (0.5)	1	0.05

3.3 放射源贮存库

3.3.1 放射源贮存库(以下简称源库)应为独立建筑物,四周应设围墙,围墙内不得有人员居住、办公或放置易燃、易爆等其他危险物品。源库应在明显位置设有电离辐射警示标识。

3.3.3 贮源坑防护盖表面空气比释动能率应小于 25μGy/h。源库外空气比释动能率应小于 2.5μGy/h。

3.3.4 贮存大于 200GBq (5Ci) 的中子源和大于 20GBq (0.5Ci) 的 γ 源的源库,应有机械提升与传送设备。

3.3.5 源库内应有良好的照明和通风,并有足够的使用面积,以便于存放与领取放射源。

3.3.6 源库的放射源出入口应有剂量检测装置,并能给出警示信号,以提示出入库的源罐中是否具有放射源。

3.3.7 源库必须建立放射源出入库管理制度,由专人保管,双人双锁,建立台帐、登记,用仪表检测并记录,定期盘点。

三、《油气田测井用放射源库贮存安全规范》(SY6322-2013) 标准相关内容摘要

3 基本要求

3.1 设计与验收

3.1.1 设计应由具有相应资质的机构进行。

3.1.2 新建、改建、扩建及废弃源库,按国家法律、法规及相关标准要求进行安全、环境影响等有关评价,并经地方政府主管部门审批。

3.1.3 新建、改建、扩建及废弃源库,按国家法律、法规及相关标准要求验收合格后方可运行。

3.1.4 源库选址应符合 GB18871 的要求。

3.1.5 源库宜为独立建筑,四周应设不低于 2m 的实体围墙。应设源库值班室和

警卫室。

3.1.6 围墙与源库的距离满足围墙处的空气比释动能率应小于 $2.5\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

3.1.7 根据放射源类型、数量及总活度，源库应分别涉及安全可靠的放射源贮源坑（以下简称贮源坑）、贮源柜、贮源箱等相应的专用贮源设备。

3.1.9 贮源坑防护盖、贮源柜和贮源箱表面空气比释动能率应小于 $25\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

3.1.10 源库墙体外 1m、高 1.5m 处空气比释动能率应小于 $2.5\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

3.1.11 贮存大于 200GBq 的中子源或大于 20GBq 的伽马源的源库，应有机械提升设备与传送设备。

3.1.12 源库内应有良好的照明及通（排）风设施。

3.2 安全防护

3.2.1 源库应 24h 专人值守，每班不少于 2 人。

3.2.2 源库应有通信设施，并保持畅通。

3.2.3 源库应配备辐射监测仪器，职业危害防护用品。

3.2.4 源库配备 2 条（含 2 条）以上大型看护犬。夜间应处于巡游状态。

3.2.5 源库应有覆盖库区的照明系统和视频监视系统。视频监视系统应符合 GB50395 要求。

3.2.6 视频录像记录保存时间不少于 30d，图像应能明确辨识被摄录人员、车辆和其他主要设施。

3.2.7 源库围墙应设有防攀爬铁丝网和报警装置。

3.2.8 源库内应设有防盗报警装置或视频监视系统、消防设施。

3.2.9 源库应在明显位置设有“禁止入内”、“当心电离辐射”、“必须穿防护服”和“必须戴防护眼镜”的警示标志。警示标志应符合 GB2894 的规定。

3.2.10 源库应在醒目位置设置公告栏，公布有关放射性职业危害防治的规章制度、操作规程和危害因素监测结果。

3.2.11 源库工作人员、放射源使用单位人员进入源库应正确穿戴防护用品并佩戴个人剂量计。

3.2.12 源库管理单位的行政正职是本单位源库安全的第一责任人，应执行国家关于源库安全方面的法律法规，并组织制定相应的源库安全管理规定和技术措施。

3.2.13 源库管理单位应对源库的危险源进行辨识、评估，制定安全监控管理制度

和措施。

3.2.14 放射源主管部门应委托具有相应资质的机构每年对源库至少进行一次辐射环境监测，监测结果向工作人员公示。

3.4 管理制度和记录

3.4.1 监理反射源验收、贮存、出入库、安全守卫、巡回检查、交接班检查等管理制度。

3.4.2 建立反射源贮存台账、废旧放射源处置等台账，并随所贮存放射源变化情况及时更新。应分别由放射源主管部门、源库或使用单位保存。

3.4.3 建立放射源验收、外来人员安全教育、出入库、巡回检查、交接班、人员（设备）出入库区等记录。记录保存期不应少于 2 年。

4 贮存、出入库管理

4.1 贮存

4.1.1 贮存放射源的罐（桶）（以下简称源罐）应便于搬运和放射源的取出。

4.1.2 源罐外表面应光滑、平整、无锈蚀、易去污。

4.1.3 源罐应能加锁，容易开启。在经受各种震动、翻倒后反射源不会自动掉出，并应有符合 GB2894 要求的电离辐射警告标志。

4.1.4 放射源应单独存放，不应与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放。

4.1.5 每个贮源坑、贮源柜和贮源箱明显位置应放置放射源编码卡，标明所贮放射源核素名称、国家编码、标号、活度等信息。

4.1.6 放射源贮存实行双人双锁管理。

4.1.7 源库管理单位应建立并保持放射源盘查制度，随时掌握放射源的数量、存放、分布和转移情况。

4.1.8 放射源的盘查至少应记录和保存每个放射源的存放位置、形态、活度及其他说明等资料。

4.2 出入库

4.2.1 新购置的反射源入库前应由放射源主管部门、源库管理单位等共同验收，验收合格后方可入库并填写记录。

4.2.2 使用单位凭领源通知单或相关证明到源库领取放射源。

4.2.3 源库工作人员对照放射源贮存台账核对所领放射源信息，确认无误后与使

用单位人员共同提取放射源。

4.2.4 放射源出入库前，源库工作人员应用辐射监测仪器检查放射源并核对放射源实物信息，确认无误后办理交接手续，双方在放射源出入库记录上签字。

4.3 日常管理

4.3.1 值班人员按巡回检查制度检查，并填写巡回检查记录。

4.3.2 对进入库区的外来人员进行安全教育，填写外来人员安全教育记录和人员（设备）出入库区记录。

4.3.3 每年进行一次进行安全防护性能检查，检查内容包括放射源贮存情况、安全防护设施的运行情况等。

4.3.4 新源入库或更换源罐应及时进行检查，并记录备案。

4.3.5 废弃放射源应单独存放，按法律法规要求交回生产单位或者返回原出口方，确实无法交回生产单位或者返回原出口方的，送交有相应资质的放射性废物集中贮存单位贮存。

6 应急处理

6.1 源库应编制放射源丢失、被盗、辐射污染、人员异常照射等事件应急预案。

6.2 定期开展应急演练。

6.3 发生应急事件时，应立即上报并按应急预案要求进行应急处置。

6.4 事件发生后，源库工作人员应接受和配合有关部门的调查。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

1、项目地理位置和场所位置

(1) 项目地理位置

定边生产基地密封放射源暂存库项目位于陕西省榆林市定边县定边街道办事处西环路中国石油集团测井有限公司定边生产基地内。拟建项目地理位置见图 1-1。

(2) 场所位置

拟建密封放射源暂存库（铅房结构）位于中国石油集团测井有限公司定边生产基地内，设计安置于定边生产基地东北角。根据现场调查，拟建密封放射源暂存库北侧隔进场道路为空地，西侧为射孔枪管存放库房、门卫室及基地主出入口，南侧（自北向南）为停车区、锅炉房、备用发电机房、职工食堂及职工宿舍，西南侧为办公楼、机修车间，东侧（自东向西）为公司基地检修车位、隔围墙为第八采油厂定边指挥部停车区。定边生产基地平面布局及拟建项目四邻关系见图 1-2。

2、环境质量现状调查

为了解中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库拟建场址周围的辐射环境水平，本次环境质量现状调查采取现场实测的方式进行。

本次环境现状委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2018 年 3 月 29 日对密封放射源暂存库拟建地及周边的辐射环境现状进行监测（报告编号：XAZC-JC-2018-071），监测报告详见附件。

3、监测使用仪器

使用的监测仪器情况见表 8-1。

表 8-1 监测仪器设备一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定单位	检出限	有效日期
环境监测用 X、γ 辐射空气吸收剂量率仪	FD-3013H	XAZC-YQ-016	中国计量科学研究院	0.01μGy/h~200μGy/h	2017.5.18~2018.5.17
中子辐射巡测仪	HT1117M BDKN-03	XAZC-YQ-007 XAZC-YQ-009	中国计量科学研究院	0.1mSv/h~10 mSv/h	2018.2.8~2019.2.7

4、监测对象、监测因子和监测点位

(1) 布点原则

根据中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库拟建地现有情况，对拟建地周围进行辐射环境现状监测。

- (2) 监测对象：拟建密封源暂存库、定边生产基地环境本底
- (3) 监测因子： X 、 γ 空气吸收剂量率、中子周围剂量当量率
- (4) 监测点位：① 拟建密封源暂存库场界；② 定边生产基地环境本底。
- 本次现状监测点位见图 8-1。

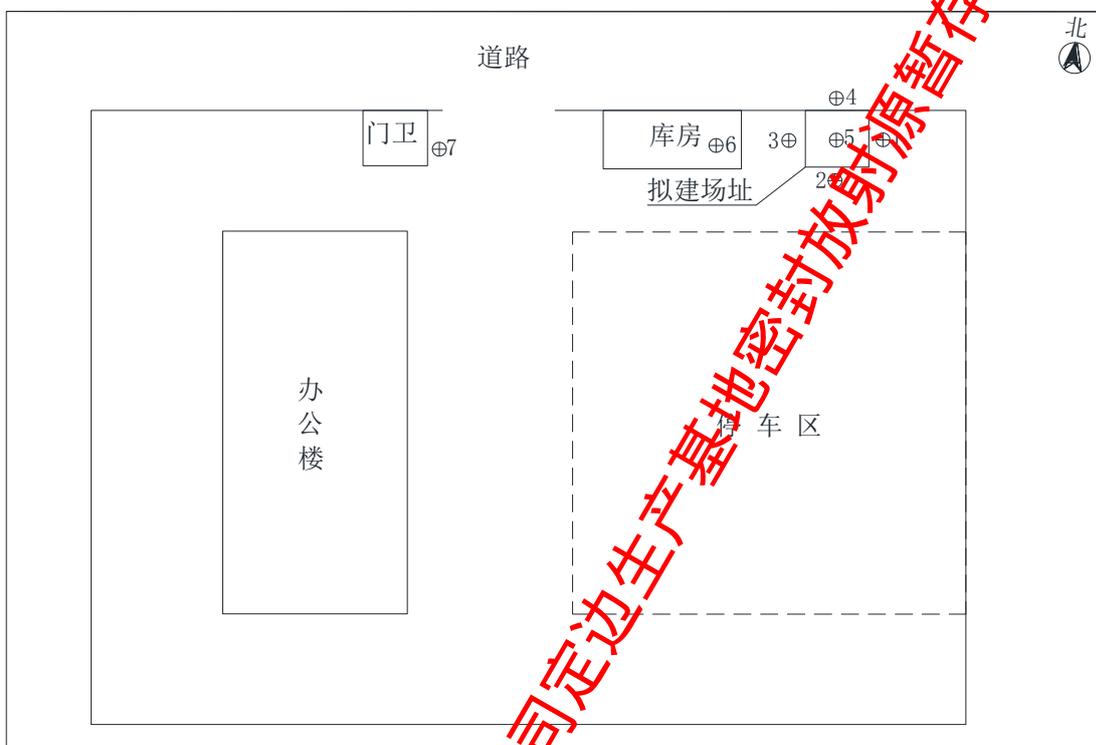


图 8-1 项目拟建场址监测点位示意图

5、质量保证措施

按照《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)的要求，实施监测全过程质量控制。合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性。所用监测仪器全部经过计量部门检定，并在有效期内。监测数据严格实行三级审核制度。

6、监测结果

中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库拟建地辐射环境现状监测结果见表 8-2。

表 8-2 定边生产基地 X、γ 辐射周围剂量当量率监测结果

监测点位	监测项目点位描述	X、γ 空气吸收剂量率 (μGy/h)		中子周围剂量当量率 (μSv/h)	
		测值范围	均值	测值范围	均值
1	拟建场址东场界	0.04~0.07	0.05	未检出	—
2	拟建场址南场界	0.04~0.08	0.06	未检出	—
3	拟建场址西场界	0.04~0.07	0.05	未检出	—
4	拟建场址北场界	0.04~0.06	0.05	未检出	—
5	拟建场址中心	0.04~0.06	0.05	未检出	—
6	射孔枪管存放库房	0.05~0.09	0.07	未检出	—
7	门岗值班室	0.06~0.08	0.07	未检出	—

注：本次监测结果未扣除宇宙射线响应值。

5、对环境现状调查结果的评价

现场监测结果表明：拟建放射源暂存库周围 X、γ 空气吸收剂量率为 0.04~0.09μGy/h、中子周围剂量当量率均为“未检出”。

根据《陕西省 2017 年第 2 季度辐射环境质量季报》，2017 年第 2 季度，陕西省 23 个陆地 γ 辐射监测点位的累积剂量测得的空气吸收剂量率监测范围为(79.3~137.9)nGy/h。根据《陕西省环境伽马辐射剂量水平现状研究》1988 年报告（全省室内为 0.087~0.203μGy/h，平均值为 0.130μGy/h，室外为 0.066~0.188μGy/h，平均值为 0.099μGy/h）。

可见，榆林地区的辐射环境本底值处于正常水平，说明中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库拟建地 γ 辐射环境现状良好。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库用于暂时存放测井过程中使用的 γ 密封放射源和中子源，在密封放射源的存放过程中密封放射源发生衰变产生 γ 射线和中子穿过暂存库屏蔽物，对周围环境和暂存库工作人员产生影响，此外在密封放射源产生的 γ 射线和中子也会在存取过程中对放射性工作人员造成一定影响。

1、放射源类型

本次建设密封放射源暂存库暂存 2×4 套测井用密封放射源，为 $^{241}\text{Am-Be}$ 、 ^{137}Cs 、 ^{241}Am 三类共计 40 枚（含 II 类密封源 8 枚，IV 类密封源 16 枚，V 类密封源 16 枚）。

(1) $^{241}\text{Am-Be}$ 密封中子源

$^{241}\text{Am-Be}$ 中子源由氧化镅（ AmO_2 ）和金属铍粉末混合压制而成，三层不锈钢封装，内二层氩弧焊，外层等离子焊（结构如图 9-1）。

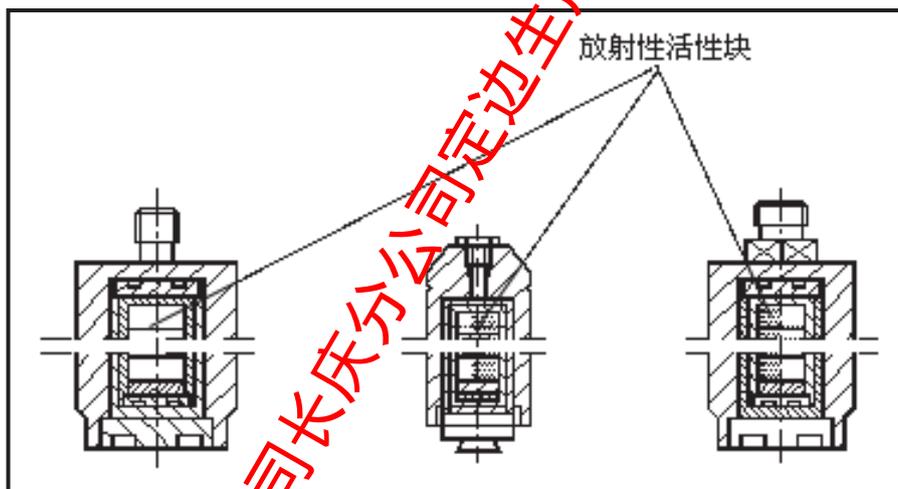
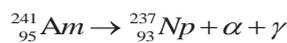
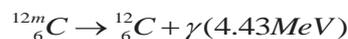
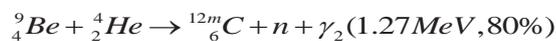
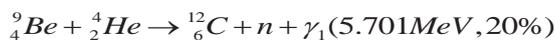


图 9-1 $^{241}\text{Am-Be}$ 测井中子源结构示意图

$^{241}\text{Am-Be}$ 属于 α 放射性中子源。 α 发射体为 ^{241}Am ，Be 作为靶体。 ^{241}Am 衰变产生 α 粒子， α 粒子与 ^9Be 原子核发生核反应，产生足够的能量而使中子发射出来。核反应式如下：



$T_{1/2}=433\text{a}$ ， $E_{\alpha 1}=5.486\text{MeV}(86\%)$ ， $E_{\alpha 2}=5.443\text{MeV}(12.7\%)$ ， $E_{\gamma}=59.78\text{keV}$ 。



$E_n=1\sim 11\text{MeV}$ ，平均 5MeV ；产率 $2.7\times 10^6\text{n/s}\cdot\text{Ci}$ 。

$n:\gamma=1:1$ ；距源 1m 处的 γ 照射量约为 1mR/h 。

(2) ^{137}Cs 密封 γ 源

^{137}Cs 半衰期为 30.174a ，衰变类型为 β 衰变（能量分别为 0.52MeV （92%）和 1.18MeV （8%））。 ^{137}Cs 衰变后生成 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ ，其半衰期很短，仅为 2.55min ，放出 γ 射线，能量为 0.662MeV ， ^{137}Cs 衰变示意图见图 9-2。

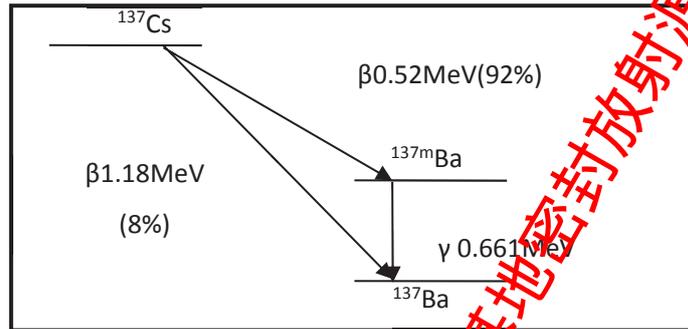


图 9-2 ^{137}Cs 衰变纲图

^{137}Cs 源是将 CsCl_2 交换在沸石粉上，加釉粉混合，经 600°C 烧结成陶瓷体，外加不锈钢双层外壳。本项目测井使用的 ^{137}Cs 源的放射性活度：(1) 工作源： $7.4\times 10^{10}\text{Bq}$ 和 $5.55\times 10^{10}\text{Bq}$ ；(2) 刻度校准源活度为： $7.22\times 10^7\text{Bq}$ 。

(3) ^{241}Am 密封 γ 源

^{241}Am 半衰期为 432.6a ，衰变类型为 α 衰变。 ^{241}Am 衰变后生成 ^{237}Np ，其半衰期很长，仅为 $2.2\times 10^6\text{a}$ 。衰变过程放出 γ 射线，能量为 0.059MeV ， ^{241}Am 衰变示意图见图 9-3。

本项目刻度校准仪器使用的 ^{241}Am 源的放射性活度： $1.85\times 10^4\text{Bq}$ 。

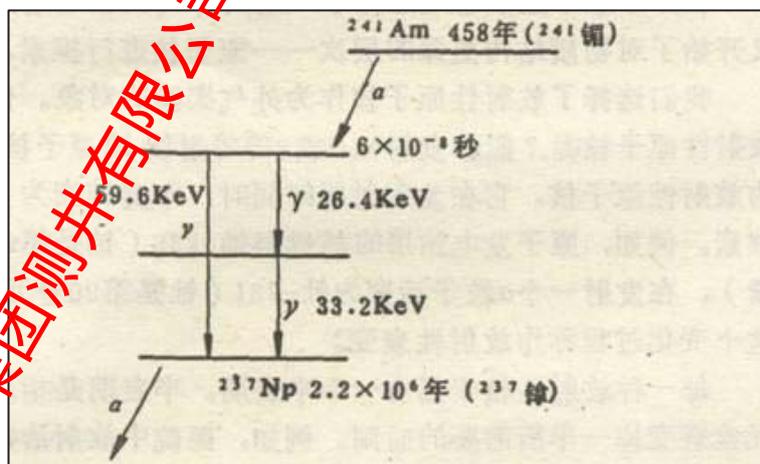


图 9-3 ^{241}Am 衰变纲图

2、放射源存、取流程

(1) 取源

- ① 运送放射源的车辆到达定边生产基地，在值班室由暂存库保管员对拟取用的密封放射源进行登记；
- ② 密封放射源暂存库保管员打开排风机，通风换气减低库内有害气体浓度；
- ③ 密封放射源暂存库保管员与基地管理人员一同打开暂存库门（双人双锁），工作指示灯亮；
- ④ 测井放射性工作人员随暂存库保管员穿戴防护用品入库操作；
- ⑤ 暂存库保管员打开暂存库内放射源储存箱锁；
- ⑥ 测井放射性工作人员取出测井用密封放射源，将测井用放射源转至运源车内事先准备好的铅箱（罐）中；
- ⑦ 暂存库保管员锁上暂存库内放射源储存箱锁；
- ⑧ 密封放射源暂存库保管员与基地管理人员一同锁上暂存库门，工作指示灯灭；
- ⑨ 密封放射源暂存库保管员返回值班室；
- ⑩ 测井放射性工作人员、暂存库保管员对取用放射源情况进行签字确认后，运源车驶离定边生产基地。

(2) 存源

- ① 运送放射源的车辆到达定边生产基地，在值班室由暂存库保管员对拟归还的密封放射源进行登记；
- ② 密封放射源暂存库保管员打开排风机，通风换气减低库内有害气体浓度；
- ③ 密封放射源暂存库保管员与基地管理人员一同打开暂存库门（双人双锁），工作指示灯亮；
- ④ 测井放射性工作人员随暂存库保管员穿戴防护用品入库操作；
- ⑤ 暂存库保管员打开暂存库内放射源储存箱锁；
- ⑥ 测井放射性工作人员按照登记情况，将密封放射源从运源车上铅箱（罐）中取出，移送至密封放射源暂存库内的放射源储存箱中；
- ⑦ 暂存库保管员锁上暂存库内放射源储存箱锁；
- ⑧ 密封放射源暂存库保管员与基地管理人员一同锁上暂存库门，工作指示灯灭；
- ⑨ 密封放射源暂存库保管员返回值班室；

⑩ 测井放射性工作人员、暂存库保管员对归还放射源情况进行签字确认后，运源车驶离定边生产基地。

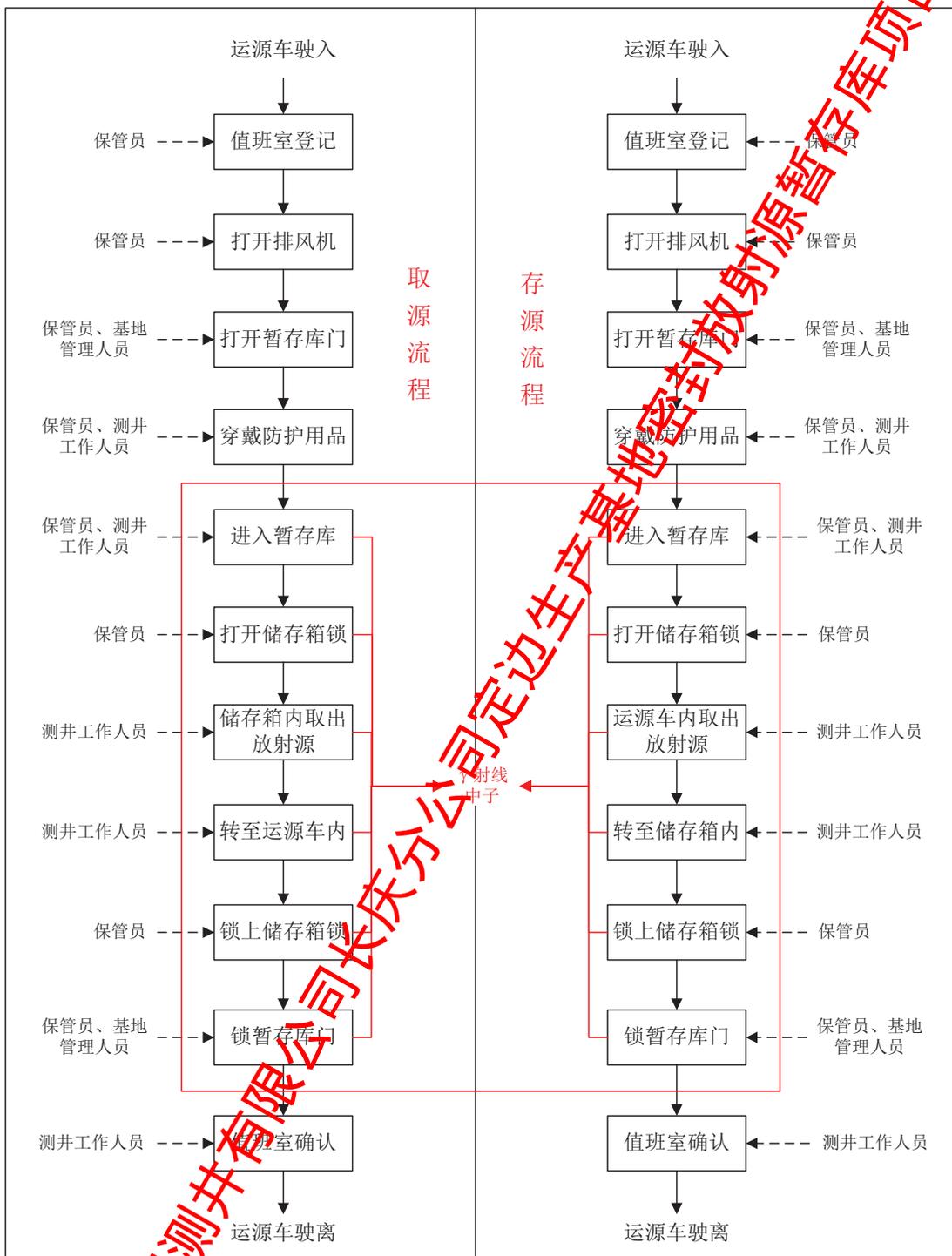


图 9-4 项目工艺流程及产污环节示意图

污染源项描述

(1) γ 射线和中子

本次评价的密封源暂存库仅为临时存放测井用密封放射源，主要污染物为：在放射源贮存/存取过程中， γ 源和中子源衰变过程中会产生 γ 射线和中子，密封暂存库屏蔽物，对周围环境产生的外照射。

(2) O_3 和 NO_x

暂存库在存放密封放射源时， γ 射线穿过暂存库屏蔽物，空气会电离产生 O_3 和 NO_x 。

(3) 废弃放射源

根据《放射性废物管理规定》（GB14500-2002），放射性废弃是指来自实践或干预的、预期不会再利用的废弃物（不管其物理形态如何），它含有放射性物质或被放射性物质污染，并且其活度或活度浓度大于审管部规定的清洁解控水平。废旧放射源应进行安全处置。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（中华人民共和国环境保护部令第 18 号）的要求：“生产、进口放射源的单位销售 I 类、II 类、III 类放射源给其他单位使用的，应当与使用放射源的单位签订废旧放射源返回协议”。本项目新增暂存 II 类、IV 类、V 类密封放射源，其退役时产生废旧放射源。评价要求建设单位在新购置放射源时与厂家签订废旧放射源返回协议（尤其是 II 类放射源）；确实无法交回生产单位的，送交城市放射性废物库。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

一、工作场所及区域划分

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002), 应将辐射工作场所分为控制区和监督区, 以便于辐射防护管理和职业照射控制。本次环评中根据国际放射防护委员会第 103 号出版物对控制区和监督区的定义:

控制区: 在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散, 在一定程度上预防或限制潜在照射, 要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限制区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。

监督区: 未被确定为控制区、通常不需采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。

中国石油集团测井有限公司定边生产基地周围设置围墙, 围墙上设置安防措施, 定边生产基地采用严格的门卫管理制度, 无关人员不得进入定边生产基地。密封放射源暂存库为独立构筑物, 设实体围墙将暂存库整体与定边生产基地其他构筑物分隔开, 符合《油(气)田测井用密封型放射源卫生防护标准》(GBZ142-2002) 要求。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002), 本次评价将密封放射源暂存库设置为控制区, 将实体围墙内、暂存库外的区域划为监督区。根据设计, 实体围墙设在撬式源库箱体外 2m 处。

在控制区设置禁止无关人员进入标识, 在监督区设置标识禁止无关人员长期逗留。

根据实际工作环境, 本项目控制区和监督区划分见图 10-1。

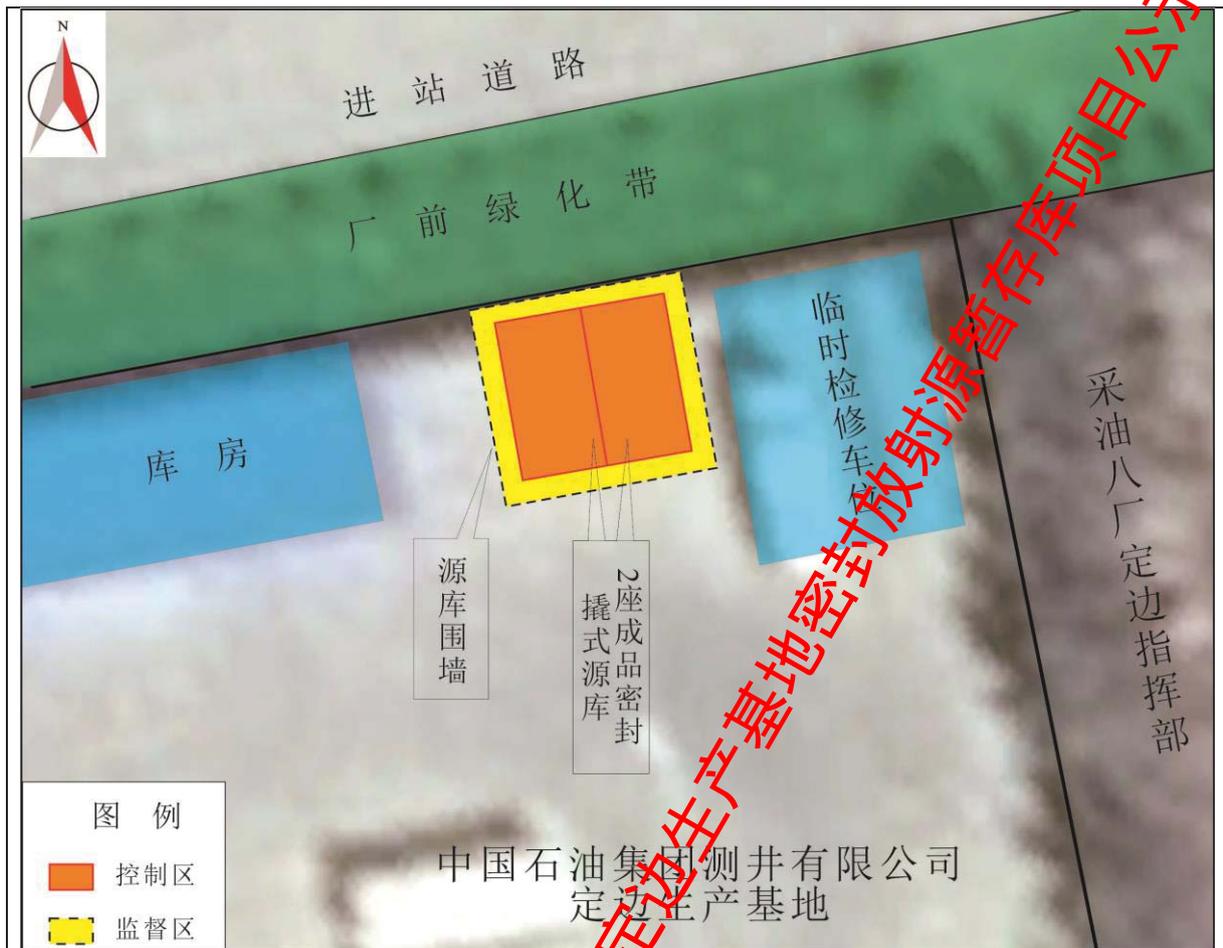


图 10-1 拟建项目区域划分示意图

二、密封放射源暂存库安全与防护

1、密封放射源暂存库设计

(1) 设备选型

中国石油集团测井有限公司长庆分公司所使用的 2 座成品撬式密封源库为任丘市金壳石油设备有限公司生产的成品撬式密封源库（WR-2000 A 型）。每座撬式密封源库额定存放 4 套测井用密封放射源（II 类密封源 4 枚，IV 类密封源 8 枚，V 类密封源 8 枚）。

(2) 外形尺寸

撬式密封源库长 6.1m，宽 2.55m，高 2.60m，总重量约 15t。

(3) 总体结构

成品撬式移动放射源库采用工字钢底座，瓦棱钢身结构，夹墙为保温材料层，加厚底座，外表面多层防腐材料，源库内有电源接口板 1 个，校验源箱 4 套，装源工具架，源库为防侵入区域并有报警功能。整体设备有效使用期 15 年以上。

单座撬式密封源库内分中子源储藏体和 γ 源储藏体。中子源贮藏体：外型为正方体，内贮腔为长方体，由 2 个平板滑车存放 4 个便携式中子源罐； γ 源贮藏体：外形为长方体，内贮腔为长方体，由 2 个平板滑车存放 4 个便携式 γ 源罐。

(4) 通风设计

源库侧面箱体上左右两侧设置有机排风口；通风频率为 3 次/h，每次 15min。

撬式密封源库照片见图 10-2。



图 10-2 中国石油集团测井有限公司长庆分公司拟使用的撬式移动放射源库

2、密封放射源暂存库辐射安全防护措施

(1) 撬式密封源库的辐射屏蔽措施

单座撬式密封源库内分设中子源储藏体和 γ 源储藏体。

按照国家有关要求，撬式密封源库设计为贮源体表面空气比释动能率 $\leq 25 \mu$ Gy/h，源库外表面空气比释动能率 $\leq 2.5 \mu$ Gy/h。

本次拟使用的撬式密封源库中各放射源存储箱的屏蔽设施情况见表 10-1。拟使用的撬式密封源库内部储源箱剖面情况见图 10-3。

序号	屏蔽措施	规格	
1	撬式密封移动源库（长×宽×高）	6.1m×2.55m×2.60m	
2	撬式密封移动源库外箱	采用瓦棱钢身结构，夹墙为保温材料层，加厚底座，外表面多层防腐材料	
3	中子源罐储仓	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****	
	伽玛源罐储仓	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****	
5	冰块源箱	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****	
6	刻度器源双胞胎源箱	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****	
7	通风设计	源库背面墙体上左右两侧设置机械排风口	
8	防盗措施	报警系统及监控	源库内部安装有红外线报警系统，和带夜视功能的高清摄像头，以方便对源库进行实时监控
		双锁制	源库实行双人双锁制
9	防腐措施	钢件表面处理	钢件表面在压形前后，经去油污和抛丸处理，除掉所有锈蚀、污物、氧化皮和其它杂物
		油漆	焊接→喷砂→防锈底漆→中漆→面漆，所用油漆均为集装箱专用漆

仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产物探队撬式密封源库项目公示使用

仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

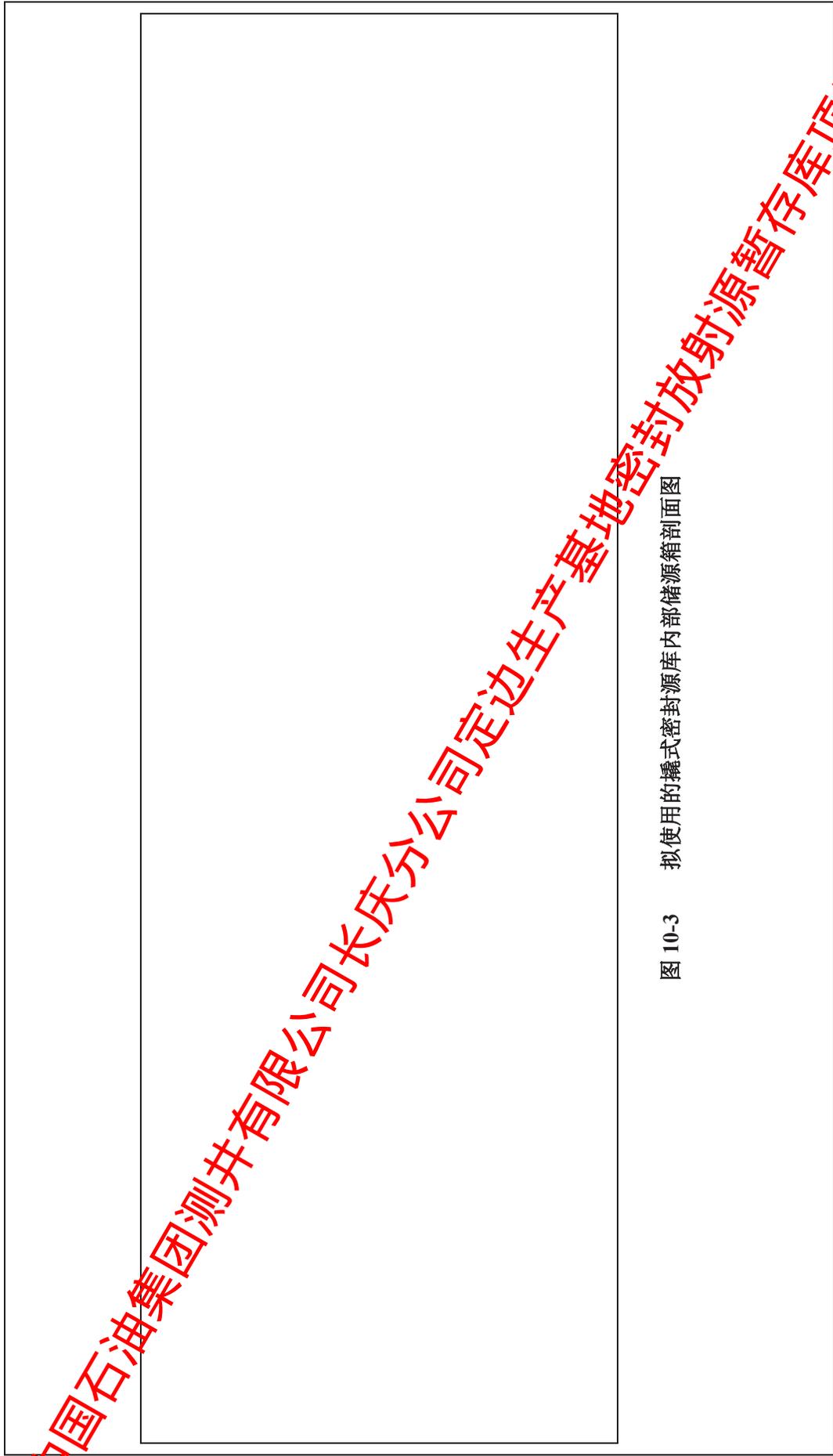


图 10-3 拟使用的撬式密封源库内部储源箱剖面图

(2) 撬式密封源库的辐射安全与防护措施

① 加强组织领导，建立健全放射防护管理机构，实行领导承包责任制。

中国石油集团测井有限公司长庆分公司已成立辐射安全管理委员会，由组长、副组长及其他 18 名组员构成。辐射管理办公室设在生产技术科，科长任办公室主任，负责放射源日常管理工作。长庆分公司拟为本次密封放射源暂存库配置 2 名专职保管员。

② 强化安全管理，相关人员均应持证上岗。

长庆分公司已制定了《辐射人员岗位职责》、《辐射人员培训制度》；长庆分公司应组织从事放射性作业人员参加甘肃省环保厅举办的放射性同位素及射线装置安全知识培训班，均取得培训合格证，做到人人持证上岗。新参加工作的放射人员应及时参加辐射安全与防护培训，取得辐射安全与防护初级培训合格证书后方可上岗。

③ 加强基地及暂存库的安保和安防监控。定边生产基地门卫及暂存库保安由门岗保安负责，放射源暂存库实行 24h 值班制度和通行登记制度以及出入库检查登记制度，同时配备了巡跟系统，坚持 24h 巡回检查和夜间巡逻，严把库区出入关。基地及暂存库安装了视频监控系统，暂存库围墙处应安装红外线周界报警系统，实行 24h 监控。

④ 规范作业流程和全程负责制。加大出入库、储存等环节的监管力度，暂存库必须建立放射源出入库管理制度，由专人保管，双人双锁，建立台帐、登记，用仪表检测并记录，定期盘点。严格落实日清日查制度，确保库房库存动态实时受控。

⑤ 严格放射源收发管理。放射源暂存库设专职保管负责放射源的收发、检查和登记管理工作；撬式密封放射源库的结构采用双重防盗方案，共有两道锁：机械式暗锁和机械式明锁。严格执行“双人双锁”制度，严格放射源收发管理，严把收发及交接环节，做到了提源审批手续齐全、交接记录规范；完善台账并定期核对，建立出入库登记、巡检、监测等记录并存档。

⑥ 设置辐射警示标志

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求：“在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合附录 F (标准的附录)规定的警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平的指示”。评价要求建设单位应在撬式密封源库箱体外设立醒目的“当心电离辐射”标志，警示标志应符合 GB2894 的规定。

⑦ 根据《油(气)田测井用密封型放射源卫生防护标准》(GBZ142-2002)，暂存库的放射源出入口应有剂量监测装置，并能给出警示信号，以提示出入库的源罐中是

否具有放射源。

⑧ 防火措施

撬式密封放射源库箱体采用工字钢底座，瓦棱钢身结构。暂存库设有实体围墙，监督区内无易燃、易爆、腐蚀性物品存放。

⑨ 防水措施：撬式密封放射源库箱体外部进行焊缝，包括底架部分均为连续焊，水密性能好。

⑩ 防腐蚀措施

撬式密封源库箱体及存储箱箱体钢件表面均进行了防腐处理。钢件表面在压形前后，经去油污和抛丸处理，除掉所有锈蚀、污物、氧化皮和其它杂物。焊接→喷砂→防锈底漆→中漆→面漆，所用油漆均为集装箱专用漆。

⑩ 完善应急响应机制，提升放射事故应急处置能力

长庆分公司成立了应急领导小组和应急指挥部，严格执行《辐射事故应急预案》，针对本次放射源暂存库的建设，还应制定《定边生产基地放射源暂存库辐射环境事故应急预案》，并定期组织员工进行应急处置预案的演练，建立了突发事件应急联动机制。

三废的治理

本项目新建密封放射源暂存库，购置成品撬式密封源库 2 座，周边设实体围墙。

(1) 施工期

施工过程中无放射性“三废”的产生。实体围墙等场地建设的施工扬尘采用定期洒水的方式加以抑制；施工废水沉淀后会用；施工产生的固体废物运至定边县指定的建筑垃圾填埋场处置。

(2) 运行期

暂存库在存放密封放射源时， γ 射线穿过暂存库屏蔽物，空气会电离产生 O_3 和 NO_x ；电离产生 O_3 和 NO_x 量较小，通过定期通风，可降低暂存库内有害气体浓度。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（中华人民共和国环境保护部令第 18 号）的要求：“生产、进口放射源的单位销售 I 类、II 类、III 类放射源给其他单位使用的，应当与使用放射源的单位签订废旧放射源返回协议”。本项目新增暂存 II 类、IV 类、V 类密封放射源，其退役时产生废旧放射源。评价要求建设单位在新购置放射源时与厂家签订废旧放射源返回协议（尤其是 II 类放射源）；确实无法交回生产单位的，送交城市放射性废物库。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

该项目为新增密封放射源暂存库，使用成品撬式密封源库；拟建场址较为平坦，施工现场只进行密封放射源暂存库场地平整及实体围墙建设，土建内容较少，采取相应的抑尘等措施后对环境的影响很小。

运行阶段对环境的影响

本项目为密封放射源的贮存，即只进行密封放射源的存储，不进行密封放射源的校准，故本次评价只对密封放射源的存取过程中产生的影响进行分析。

1、放射性污染物环境影响分析

(1) 环境影响分析方法

本项目为购买郑州波尔登防护用品有限公司生产的成品撬式密封移动源库，撬式密封源移动库外箱、放射源存储箱等均由厂家按照统一标准生产。

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ 10.1-2016) 中规定：“建设项目如与已建成运行的项目具有类比条件时，可采取类比实测方法进行评价”。

中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞基地建设有 1 座密封放射源暂存库，并于 2018 年 1 月完成竣工环境保护验收工作。本项目拟购置的 2 座成品撬式密封源库与中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞基地已建成的移动源库型号、规格、辐射安全防护措施均相同；本项目暂存库单座撬式密封源库拟存放的测井用密封放射源的种类、数量与中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞基地的移动源库基本一致，具有可类比性。类比情况见表 11-1。故本次成品撬式密封源库存源状态下对外环境的影响，类比《中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞密封放射源暂存库项目竣工环境保护验收监测报告》中相关监测数据。类比情况见表 11-1。

表 11-1 密封源暂存库类比工程与评价工程可类比性一览表

项目		类比工程	评价工程	可类比性		
项目名称		中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞密封放射源暂存库项目	中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目	/		
内容		撬式密封源库	撬式密封源库	已建成移动源库与本项目拟购置撬式密封源库相同		
生产厂家		任丘市金壳石油设备有限公司	任丘市金壳石油设备有限公司	厂家相同		
辐射安全防护措施	外箱	采用瓦棱钢身结构，夹墙为保温材料层，加厚底座，外表面多层防腐材料	采用瓦棱钢身结构，夹墙为保温材料层，加厚底座，外表面多层防腐材料	外箱材质、防护措施相同		
	中子源罐储仓	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****	放射源储存箱材质、箱体由内到外的辐射安全防护措施相同		
	伽玛源罐储仓	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****			
	冰块源箱	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****			
	刻度器源双胞胎源箱	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****	屏蔽材料为钢板+碳化硼石蜡+铅板，厚度****			
单座撬式密封源库暂存放射源数量		II类密封源4枚，IV类密封源8枚，V类密封源8枚	II类密封源4枚，IV类密封源8枚，V类密封源8枚	单座库内暂存的密封放射源基本相同		
放射源种类及活度	²⁴¹ Am-Be	7.4×10 ¹¹ Bq×4	20Ci×4		7.4×10 ¹¹ Bq×4	20Ci×4
	¹³⁷ Cs	7.4×10 ¹⁰ Bq×4	2Ci×4		7.4×10 ¹⁰ Bq×4	2Ci×4
	²⁴¹ Am-Be	1.85×10 ¹⁰ Bq×4	0.5Ci×4		1.85×10 ¹⁰ Bq×4	0.5Ci×4
	¹³⁷ Cs	2.22×10 ⁷ Bq×4	0.6mCi×4		2.22×10 ⁷ Bq×4	0.6mCi×4
	²⁴¹ Am	1.85×10 ⁴ Bq×4	0.5μCi×4	1.85×10 ⁴ Bq×4	0.5μCi×4	
(2) 监测内容及监测点位 ① 监测时间：2017年12月4日；监测点附近没有强电磁辐射干扰源。 ② 监测点位：见表11-2和图11-1。						

表 11-2 监测对象及点位布设

监测对象	监测点位布设
X、 γ 空气吸收剂量率	(1) 源库周围屏蔽体（墙、防护门）外30cm处； (2) 贮源柜外表面巡测； (3) 源库1.5m外的围栏处
中子剂量当量率	(1) 源库周围屏蔽体（墙、防护门）外30cm处； (2) 贮源柜外表面巡测； (3) 源库1.5m外的围栏处

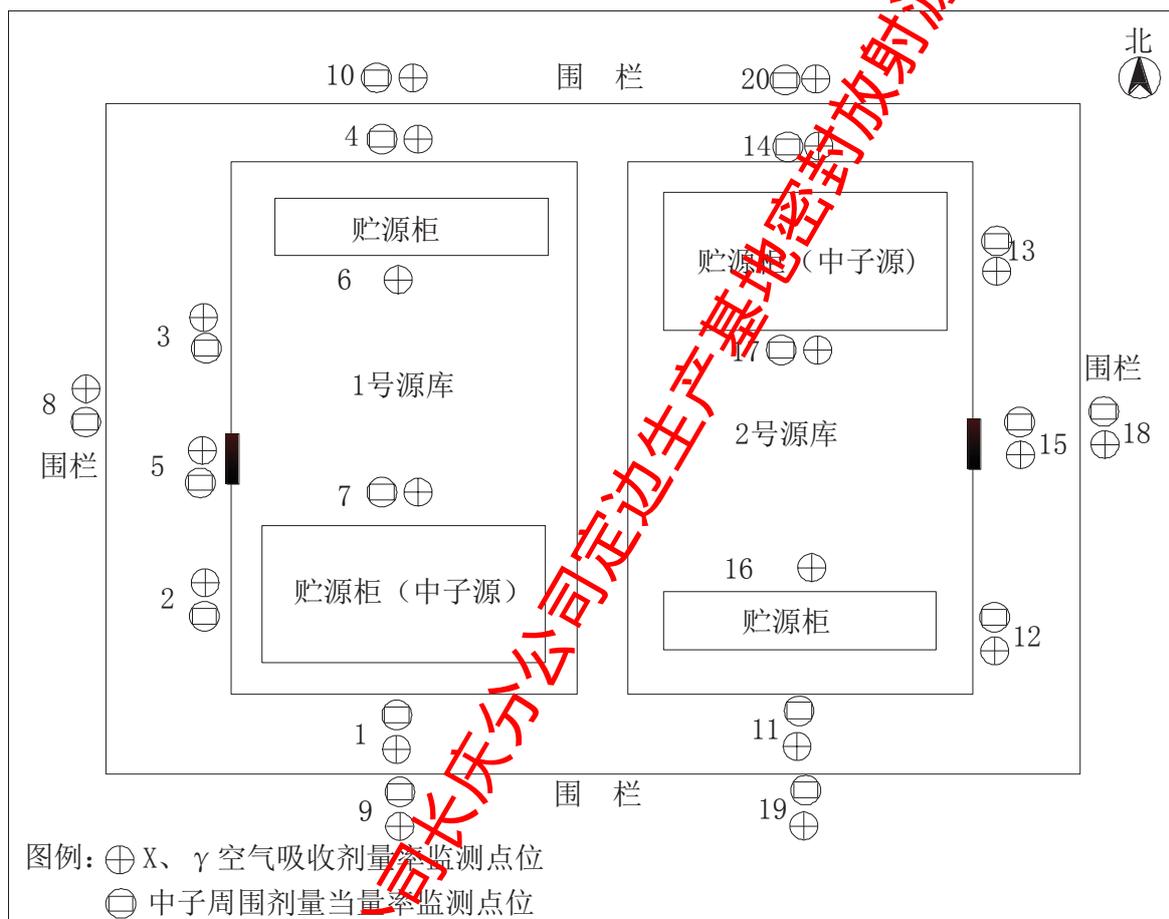


图 11-1 监测点位示意图

③ 监测使用的仪器

表 11-3 X、 γ 辐射空气吸收剂量率仪

仪器名称	环境监测用 X、 γ 辐射空气吸收剂量率仪
仪器型号	FD-3013H
仪器编号	XAZC-YQ-003
测量范围	0.01 μ Gy/h~200 μ Gy/h
检定单位	上海市计量测试技术研究院
检定证书编号	2017H21-20-1208573001-01
有效日期	2017.8.10~2018.8.9

表 11-4 辐射巡测仪

仪器名称	辐射巡测仪主机+中子探头
仪器型号	AT1117M/BDKN-03
仪器编号	XAZC-YQ-007/009
测量范围	0.1mSv/h~10mSv/h
检定单位	上海市计量测试技术研究院
检定证书编号	DYjs2017-0170
有效日期	2017.2.23~2018.2.23

④ 监测结果及分析

监测结果见表 11-5 和表 11-6。

表 11-5 安塞 1 号放射源暂存库辐射环境监测结果

监测点位	监测项目点位描述	监测结果			
		X、 γ 空气吸收剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)		中子周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
		测值范围	均值	测值范围	均值
1	源库南墙	0.12~0.19	0.16	0.70~0.78	0.73
-	源库南墙(通风口)	0.15~0.19	0.17	0.70~0.81	0.75
2	源库西墙(上方)	0.58~1.88	1.30	1.07~1.12	1.09
3	源库西墙(下方)	1.14~2.08	1.71	0.85~0.91	0.88
4	源库北墙	0.58~1.32	0.95	1.28~1.37	1.31
-	源库北墙(通风口)	0.74~0.91	0.84	1.17~1.33	1.25
5	源库防护门上缝	0.36~0.43	0.39	0.97~1.02	0.99
	源库防护门下缝	0.36~0.47	0.41		
	源库防护门左缝	0.42~0.47	0.45		
	源库防护门右缝	0.27~0.40	0.33		
	源库防护门中缝	0.30~0.36	0.33		
6	上排贮源柜表面	0.43~0.50	0.46	-	-
	中排贮源柜表面	0.54~0.75	0.59		
	下排贮源柜表面	0.52~0.86	0.70		
7	贮源柜(中子源)	1.04~2.02	1.35	2.30~2.70	2.46
8	源库东侧围栏外	0.09~0.13	0.12	未检出	-
9	源库南侧围栏外	0.09~0.13	0.12		
10	源库北侧围栏外	0.09~0.13	0.11		
-	源库报警仪(进线)	0.63~0.84	0.73	0.21~0.27	0.23

表 11-6 安塞 2 号放射源暂存库辐射环境监测结果

监测点位	监测项目点位描述	监测结果			
		X、 γ 空气吸收剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)		中子周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
		测值范围	均值	测值范围	均值
11	源库南墙	0.43~0.64	0.54	0.28~0.38	0.34
-	源库南墙(通风口)	0.76~0.95	0.86	0.19~0.33	0.25
12	源库西墙(上方)	0.39~0.94	0.59	0.55~0.80	0.58
13	源库西墙(下方)	0.20~1.97	1.37	0.63~0.55	0.64
14	源库北墙	0.22~0.29	0.25	0.60~0.64	0.62
-	源库北墙(通风口)	0.27~0.36	0.30	0.53~0.66	0.57
15	源库防护门上缝	0.37~0.53	0.43	0.99~1.08	1.01
	源库防护门下缝	0.34~0.47	0.38		
	源库防护门左缝	0.37~0.43	0.40		
	源库防护门右缝	0.35~0.40	0.37		
	源库防护门中缝	0.39~0.48	0.43		
16	上排贮源柜表面	0.71~0.81	0.77	-	-
	中排贮源柜表面	0.60~0.81	0.71	-	-
	下排贮源柜表面	0.84~1.03	0.93	-	-
17	贮源柜(中子源)	1.08~2.13	1.42	3.55~3.94	3.72
18	源库西侧围栏外	0.11~0.14	0.12	未检出	-
19	源库南侧围栏外	0.11~0.14	0.13		
20	源库北侧围栏外	0.10~0.14	0.12		
-	源库报警仪(进线口)	0.45~0.58	0.53	0.24~0.39	0.27
-	值班室	0.08~0.12	0.09	未检出	-

经现场监测，安塞 1 号放射源暂存库四周墙体及防护门外 30cm 处 X、 γ 空气吸收剂量率测量值范围为 (0.12~0.08) $\mu\text{Gy/h}$ ，中子周围剂量当量率 (0.70~1.37) $\mu\text{Sv/h}$ ；贮源柜防护盖外表面 X、 γ 空气吸收剂量率测量值范围为 (0.43~2.02) $\mu\text{Gy/h}$ ，中子周围剂量当量率 (2.30~2.70) $\mu\text{Sv/h}$ 。围栏外 X、 γ 空气吸收剂量率测量值范围为 (0.09~0.13) $\mu\text{Gy/h}$ ，中子周围剂量当量率未检出。

安塞 2 号源库四周墙体及防护门外 30cm 处 X、 γ 空气吸收剂量率测量值范围为 (0.20~1.97) $\mu\text{Gy/h}$ ，中子周围剂量当量率 (0.19~1.08) $\mu\text{Sv/h}$ ；贮源柜防护盖外表面 X、 γ 空气吸收剂量率测量值范围为 (0.60~2.13) $\mu\text{Gy/h}$ ，中子周围剂量当量率 (3.55~3.94) $\mu\text{Sv/h}$ 。围栏外 X、 γ 空气吸收剂量率测量值范围为 (0.10~0.14) $\mu\text{Gy/h}$ ，中子周围剂量当量率未检出。

安塞生产基地的 2 座成品撬式移动放射源库的贮源柜防护盖外表面及源库围栏外各监测结果均符合《油气田测井用放射源库贮存安全规范》(SY6322-2013) 贮源柜表面空气比释动能率小于 $25\mu\text{Gy/h}$, 源库外空气比释动能率小于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。

本次建设的 2 座成品撬式密封源库与中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞基地建设的移动源库型号相同, 单座撬式密封源库拟存放的测井用密封放射源的种类、数量、用途与中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞基地建设的移动源库监测时所装的放射源的种类、数量、用途相同。参考类比监测结果, 本项目建成后成品撬式密封源库贮源柜和源库外的空气比释动能率也可满足《油气田测井用放射源库贮存安全规范》(SY6322-2013) 要求, 对外环境影响小。

2、个人剂量估算

(1) 放射性工作人员个人剂量估算

放射源贮存过程主要对暂存库保管员及测井放射性工作人员(放射性工作人员)产生影响, 暂存库保管员仅负责开门与锁门, 取源与存源的操作过程由测井放射性工作人员完成。密封放射源测井主要集中在每年的 9 月~11 月, 每个测井队有 8 名测井工作人员; 假定测井队全年 9 个月内每天都进行密封放射源的存取, 测井队工作人员均有可能接触放射源。每个测井队测井放射性工作人员全年共接触放射源约 540 次; 据调查, 每名测井队员全年平均共接触放射源约 60~120 次, 本次评价取 120 次/(人·年)。每次存取源(1 套测井用放射源)在源库停留时间约 5min; 取/存源时, 接触放射源时间约 1min, 测井放射性工作人员全年接触放射源的时间最大为 2h。

根据《油(气)田测井用密封型放射源卫生防护标准》(GBZ142-2002) 要求: 距离活度大于 200GBq (5Ci) 的 $^{241}\text{Am-Be}$ 和活度大于 20GBq (0.5Ci) 的 ^{137}Cs 源罐表面 5cm 处的空气比释动能率均不得大于 2mGy/h , 源罐表面 1m 处的空气比释动能率均不得大于 0.1mGy/h 。假设工作人员在源罐表面 5cm 处接受最大剂量, 每名工作人员每年工作时间最长为 2h, 在无防护情况下, 表面 5cm 处接受的年有效剂量理论为 4mSv/a , 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附录 B1.1.1.1 规定, 即“应对任何工作人员的照射水平进行控制, 使之不超过下述限值: a) 由审管部门决定的连续 5 年平均有效剂量 20mSv ”及本次环评提出的年管理剂量约束值 (5mSv/a)。

考虑到密封放射源暂存库保管员及测井队工作人员所受年有效剂量与接触密封放射源时间长短有关, 且密封放射性测井工作量存在不确定性, 参考中国石油集团测井

有限公司长庆分公司安塞项目部 2017 年个人累积剂量检测报告：暂存库保管员、作业队长、井口工、操作员的年个人剂量分别为 0~0.176mSv、0.011~0.111mSv、0~1.490mSv、0.015~0.083mSv；其中测井工作人员个人剂量监测结果中含取源、存源及测井工作等过程的总剂量。由此也可推断出定边生产基地放射性工作人员的年有效剂量小于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及本次环评提出的年管理剂量约束值(5mSv/a)。

(2) 公众个人剂量估算

由于本次密封放射源暂存库位于定边生产基地内，且暂存库周边设实体围墙。根据设计，实体围墙设在撬式源库箱体外 2m 处。

根据中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞基地移动源库围栏外的监测结果： γ 辐射剂量率测量值为 0.09~0.14 μ Sv/h，中子剂量率为“未检出”。假设每年 3 月~11 月期间暂存库内 4 套测井用放射源均在定边生产基地暂存库内存放，根据测井工作的需要，测井用放射源白天均测井队领用外出测井，晚上归还暂存库；公众在暂存库附近仅偶然经过，居留因子取 1/16，估算公众年附加有效剂量最大为 0.033mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及本次环评提出的年管理剂量约束值(0.25mSv/a)。

密封放射源暂存库具有严格的管理制度，除密封放射源暂存库工作人员外，公众人员不能进入到密封放射源暂存库所在地，且暂存库设置有红外报警装置、实时监控，防止无关人员闯入的安保措施，正常情况下，放射源暂存库对周围公众基本无影响。

3、大气环境影响分析

暂存库在存放密封放射源时， γ 射线穿过暂存库屏蔽物，空气会电离产生 O_3 和 NO_x ；电离产生 O_3 和 NO_x 量较小，通过定期通风（通风频率为 3 次/h，每次 15min），可降低暂存库内有害气体浓度；暂存库周边较为空旷，扩散条件好，运行过程中产生的废气对大气环境造成的影响较小。

事故影响分析

1、事故风险评价

可能发生最大概率风险事故为密封源暂存库放射源暂存过程中发生失窃事件，放射源的丢失或被盗会使辐射影响范围扩大，导致无关人员近距离接触裸源造成大剂量照射，对外环境公众造成不同程度辐射危害。

$^{241}\text{Am-Be}$ 密封源在距放射源不同距离的人员所接受的有效剂量按 11-1 式计算。

^{137}Cs 密封源在距放射源不同距离的人员所接受的有效剂量按 11-2 式计算。

$$H_I = \varphi f_{H_I, n} \dots\dots\dots (11-1)$$

$$\varphi = \frac{\delta}{4\pi r^2}$$

$$\delta = AY$$

式中： H_I —距离放射源r米处的空气比释动能率 (Gy/s)

A—点源的活度，本项目最大为 7.4×10^{11} (Bq)；

δ — $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源的发射率 (S^{-1})；

Y— $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源的产额 54.1×10^5 ($\text{S}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1}$)；

φ —中子注量率 ($\text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)；

f—剂量当量指数因子 39.5×10^{-15} ($\text{Sv} \cdot \text{m}^{-2}$)；

R—距离，(m)

$$K = \frac{A \Gamma_K}{R^2} \dots\dots\dots (11-2)$$

式中：K—距源 R m 处的空气比释动能率， $\text{mGy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Bq}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ；

A— ^{137}Cs 放射源活度，本项目最大为 7.4×10^{10} Bq；

Γ_K — ^{137}Cs 的空气比释动能率常数， 2.12×10^{-17} Gy；

R—计算点距放射源的距离，m。

将相关数据分别代入式 11-1 和式 11-2 计算，得出活度 7.4×10^{11} Bq 的 $^{241}\text{Am-Be}$ 源和活度为 7.4×10^{10} Bq 的 ^{137}Cs 源完全裸露时不同距离、不同接触时间的有效剂量和在不同距离接受 20mSv 有效剂量所需时间分别见表 11-7~表 11-10。

表 11-7 ²⁴¹Am-Be 源完全裸露时不同距离、不同接触时间的有效剂量(mSv)

距离 时间	0.05m	0.5m	1m	3m	4m
1min	3.02	0.0302	0.0076	0.0008	0.0005
2min	6.04	0.0604	0.0151	0.0017	0.0009
3min	9.06	0.0906	0.0227	0.0025	0.0014
4min	12.08	0.1208	0.0302	0.0034	0.0019
5min	15.10	0.1510	0.0378	0.0042	0.0024

表 11-8 ²⁴¹Am-Be 源完全裸露时在不同距离接受 20mSv 有效剂量所需时间

距离	0.05m	0.5m	1m	3m	4m
时间	6.62 min	11.04 h	44.15h	297.33h	706.37h

表 11-9 ¹³⁷Cs 源完全裸露时不同距离、不同接触时间的有效剂量 (mSv)

距离 时间	0.05m	0.5m	1m	3m	4m
1min	37.65	0.3765	0.0941	0.01045	0.00588
2min	75.30	0.7530	0.1882	0.0209	0.01177
3min	112.95	1.1295	0.2823	0.03135	0.01765
4min	150.60	1.5060	0.3764	0.0418	0.02353
5min	288.25	1.8825	0.4705	0.05225	0.02941

表 11-10 ¹³⁷Cs 源完全裸露时在不同距离接受 20mSv 有效剂量所需时间

距离	0.05m	0.5m	1m	3m	4m
时间	31.87s	53.12min	3.54h	31.90h	56.69h

从上表可以看出：放射源裸露时，短时间内会对周围人员产生大剂量的照射，因此应做好事故的预防工作，防止放射源包装容器破损，避免失窃等事故的发生，保障人员安全。

2、风险防范措施

- (1) 加强辐射安全管理，增强安全意识，应对从业人员进行核与辐射安全和防护知识教育培训，并进行考核，考核不合格的，不得上岗。
- (2) 密封放射源暂存库设置防盗报警系统、对射装置及摄像监控系统，设立值班室，配备报警专用通话电话，建立了 24h 专人值班管理制度。
- (3) 严格执行放射源安全管理制度，坚持双人双锁管理，防止密封放射源的非预期使用。
- (4) 放射源台账应明确，详细记录放射源存/取情况，资料分别由主管部门、使用单位或保管单位保存，定期进行核查。

(5) 制定事故应急预案，加强事故应急演练，做到有备无患。

(6) 要求密封放射源贮存内不得居住或放置易燃、易爆等其他危险品，避免火灾事故的发生。

(7) 密封放射源贮存内有专用通风设置，在存、取放射源前进行密封放射源暂存库通风，在进行密封放射源存、取过程中应在密封放射源暂存库周围进行警戒，防止无关人员闯入受到不必要的照射。

(8) 发生意外事故及时上报公司及监管部门。

3、事故应急措施

(1) 中国石油集团测井有限公司长庆分公司应成立事故应急组织，并明确参与应急救援责任；

(2) 制定出合适的应急预案及其中必要的应急程序，指明需要采取的主要应急行动及其主要特征和必须物品；

(3) 确定参与应急响应的人员，如辐射防护负责人，审管机构、临床医生、制造商、应急服务组织、合格专家和其他人员，包括其姓名、电话号码及其他信息；

(4) 制定应急培训演练计划，定期对应急人员进行培训和演练，以提高执行应急程序的能力；

(5) 公司应保证与外界联络畅通，以确保与环保、公安、消防、卫生及医学救治部门的联络；

(6) 配备适当的应急响应设备。

据现场调查及收集资料，中国石油集团测井有限公司长庆分公司已编制并发布《辐射事故应急预案》，已明确应急组织机构组成及职责。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

1、辐射安全与环境保护管理机构

据调查，中国石油集团测井有限公司长庆分公司 2016 年 5 月 13 日发布了《关于成立<辐射安全与环境保护管理小组>的通知》（长庆〔2016〕21 号），以文件形式确定公司辐射安全与环境保护管理小组的成立；2018 年 7 月中国石油集团测井有限公司长庆分公司再次发布《关于成立辐射安全管理委员会的通知》（长庆〔2018〕10 号），以文件形式组建辐射安全管理委员会。

根据长庆〔2016〕21 号和长庆〔2018〕10 号，长庆分公司的辐射安全与环境保护管理小组人员（辐射安全管理委员会）由组长（周扬）、副组长（李金刚、陈浩军、李鹏）及其他 18 名组员构成。辐射管理办公室设在生产技术科，科长任办公室主任，负责放射源日常管理工作。

评价要求：项目建成后，应将本项目纳入中国石油集团测井有限公司长庆分公司辐射安全管理委员会的一并管理。

2、辐射安全与环境保护管理小组职责

根据长庆〔2016〕21 号，辐射安全与环境保护管理小组职责如下：

- (1) 根据上级有关辐射健康、安全与环境工作的指示要求，结合本单位实际，提出贯彻执行的具体方法；
- (2) 负责协调解决辐射健康、安全与环境的专业技术问题，为中心健康、安全与环境管理提供技术服务；
- (3) 负责讨论决定辐射健康、安全与环境工作中的重大问题和应采取的措施；
- (4) 负责辐射健康、安全与环境工作的资金、设备、人员的投入；
- (5) 辐射放射性操作人员辐射剂量检测与职业健康体检；
- (6) 负责辐射操作规程、规程及辐射安全管理制度的编制、修订工作；
- (7) 负责辐射健康、安全与环境的管理、监督和检查工作，组织事故的调查、处理和上报工作。

3、本项目辐射工作人员配置

中国石油集团测井有限公司长庆分公司拟为本次密封放射源暂存库配置 2 名专职保管员。评价要求所配置人员均应参加相关辐射防基础知识及操作技能的培训学习，持有辐射安全与防护初级培训合格证书，基本具备了从事放射性工作的能力。

辐射安全管理规章制度

(1) 中国石油集团测井有限公司长庆分公司制定并发布了《关于成立辐射安全管理委员会的通知》(长庆〔2018〕10号)、《长庆分公司放射源管理规定》、《辐射事故应急预案》、《辐射人员岗位职责》、《辐射人员培训制度》、《放射性工作人员的健康管理》、《放射源源库监测制度》、《现场装卸放射源操作细则》、《辐射设备保管及门卫制度》等规章制度,对放射源使用进行全面的监督管理。

辐射安全管理规章制度与本次暂存库建设有效性分析见表 12-1。

表 12-2 中国石油集团测井有限公司长庆分公司现有辐射安全管理规章制度有效性分析

序号	规章制度名称	相关制度主要内容	本项目建设情况	有效性
1	关于成立辐射安全管理委员会的通知	长庆分公司的辐射安全管理委员会(原辐射安全与环境保护管理小组)由组长(周扬)、副组长(李金刚、陈浩军、李鹏)及其他 18 名组员构成。 辐射管理办公室设在生产技术科,科长任办公室主任,负责放射源日常管理工作。	本项目应成立辐射安全与环境保护管理小组	有效
2	长庆分公司放射源管理规定	为了加强事业部放射源规范管理,保证放射源的各项控制措施得到有效落实,消除放射源事故隐患,特制定本规定。 本规定适用于长庆事业部放射性物品的转入、转出、转移、贮存、运输、施工作业与维护保养的各项作业,放射性物品指测井、刻度、仪器维修等过程中使用的国家明文规定的各类伽马、中子、冰块、核实块、刻度框架、仪器内源等放射性物质。 主要包含以下内容:组织机构与职责,放射源的采购与转入,放射源的转移与转出,放射源的贮存,放射源的运输与使用,放射源的监控、拍照与上报,辐射防护与监测,放射源的保养与维修,放射源的退役与处置,激励与处罚,附则等	本项目为建设密封放射源暂存库,用于暂时存放测井用密封放射源,涉及 ^{241}Am - Be 、 ^{137}Cs 、 ^{241}Am 三类共计 40 枚	有效
3	辐射事故应急预案	主要包含以下内容:风险分析与事件分级(事故类型与危害分析、适用范围与事件分级),组织机构与职责(应急领导小组、应急办公室、现场工作组、基层单位应急领导小组),应急响应(监控与预警、信息报告、应急响应),应急保障(通讯与信息、物资与装备、应急资金、应急技术)等	制定《辐射环境事故应急预案》	针对本次放射源暂存库制定《辐射环境事故应急预案》
4	辐射人员岗位职责	放射性押运员职责 放射性保管员职责	本项目拟新增 2 名放射源保管员	有效
5	辐射人员培训制度	应当组织放射性作业人员参加省级环境保护行政主管部门进行的从业前培训,接受培训人员应将放射性培训考试结果、培训证书存入人事管理部门备案,作为从事放射性工作的必备条件。 考核合格取得相应上岗作业资格证,并定期进行复审。放射作业人员必须经技能训练,所在单位人力资源管理部门考核合格后方可从事放射性作业,每年对所有的放射源操作人员进行一次能力评价。 培训对象:测井作业队长、操作人员、保管人员	本项目拟新增 2 名放射源保管员,上岗前应接受从业前培训	有效

续表 12-2 中国石油集团测井有限公司长庆分公司现有辐射安全管理制度有效性分析

序号	规章制度名称	相关制度主要内容	本项目建设情况	有效性
6	放射性工作人员的健康管理	<p>(1) 放射性工作单位的有关业务部门和医疗卫生部门，负责组织本单位从事放射性工作人员就业前的体检、就业后的定期体检、事故性照射后的医学处理及改进预防措施。必要时报请上级指派专业机构协助。</p> <p>(2) 对准备参加放射性工作的人员，必须进行体格检查，有不适症者，不得参加此项工作。</p> <p>(3) 定期体检：受照范围接近年最大容许剂量当量水平者，每年体检一次；低于 3/10 者，每两三年体检一次。因特殊情况，一次外照射超过年最大容许剂量当量或一次进入体内的放射性核素超过一年容许摄入量的一半者，应及时进行体检并作必要的处理。对放射病的诊断，应由专业机构进行。</p> <p>(4) 定期体检的要求与一般医学详细体检基本相同，遇有病变和症状，应充分了解受照情况并对比从事放射性工作前的健康情况，尽可能弄清发病原因，排除一般疾病。</p> <p>(5) 建立放射性工作人员的健康档案。</p>	<p>本项目拟新增 2 名放射源保管员，需按规定进行健康管理并建立健康档案</p>	有效
7	放射源源库监测制度	<p>(1) 放射源源库每年应按照根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、国务院第 449 号令关于实施《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和国家环保总局第 31 号令的相关规定，委托有资质的监测机构每年对放射源库房辐射环境进行 1 次执法监测，公布监测结果。源库监测结果应符合国家有关规定。</p> <p>(2) 放射源源库保管人员使用经过鉴定符合标准的（FJ-373 型便携式 n-γ 辐射防护仪）每季度至少对伽玛源罐、中子源防护罐各进行 1 次监测，检测点分别设在罐体表面 5cm 和 1m 处，监测数据应记录并保持数据。</p> <p>(3) 放射源源库保管人员使用经过鉴定符合标准的便携式 n-γ 辐射防护仪每年对储存库辐射环境进行 1 次监测，检测点分别设在库内中央处离地高度 1m、井盖表面和距库外 1m 处离地高度 1.5m，监测数据应记录并保持数据。</p> <p>(4) 放射源运输车辆由押源人员使用经过鉴定符合标准的便携式 n-γ 辐射防护仪每季度对放射源运输车进行 1 次监测，检测点分别设在车载储存箱表面、车厢外 2m 处和驾驶员座位处，监测数据应记录并保持数据。</p>	<p>本项目为新建密封放射源暂存库，拟新增 2 名放射源保管员，需按规定对放射源、储存箱、暂存库周边定期进行监测</p>	<p>基本有效；密封放射源在储存箱中存放，建议对储存箱的监测内容进行针对性完善</p>
8	现场装卸放射源操作细则	<p>为了规范放射源的现场装卸的操作，给操作人员的操作过程提供指导性依据，特制定本细则。</p> <p>本细则适用于长庆事业部 EILog、ECLIPS5700、LOGIQ 密度仪器和补偿中子仪器放射源的装卸操作。</p>	<p>本项目为建设密封放射源暂存库</p>	不涉及
9	辐射设备保管及门卫制度	<p>(1) 源库保管员每天 24 小时值班，负责源库的日常管理和办理借还源手续；(2) 源库管理单位负责在保管员值班室设立放射性源动态表，由保管员随时记录显示放射性源的使用状态；(3) 源库保管员每天交接班时对放射性源借还、存放动态进行清查核对；(4) 放射性物品库设警卫人员，每天 24 小时值班，负责对进入库区人员和车辆进行检查和登记，并在库区进行定时巡回检查并做好记录；(5) 放射性源须放在源坑内保存；(6) 非密封放射源和密封型放射源应分开贮存。非密封放射源应放入密封良好的容器内，存放在同位素库内，密封型放射源应收入三级防护罐内，存放在封闭型源库贮坑内。(7) 按标准定时对各种放射物质进行检查、监测并做好资料记录。(8) 资料管理</p>	<p>本项目为建设密封放射源暂存库，设放射源保管员 2 名，负责源库的日常管理和办理借还源手续</p>	<p>基本有效；密封放射源在储存箱中存放，建议对储存箱的保管内容进行针对性完善</p>

据调查，中国石油集团测井有限公司长庆分公司已有放射源贮存库/暂存库均严格执行双人双锁管理制度，并建立有台账，放射源贮存库/暂存库悬挂电离辐射警示标志。

认真落实各项规章制度，对规范放射工作的正常运行、防止辐射事故发生，保障放射性工作人员与公众健康与安全会起到积极的作用。中国石油集团测井有限公司长庆分公司还应根据本项目的具体情况，进一步完善《放射源监测制度》和《放射设备保管及门卫制度》，完善辐射安全管理委员会的建设等；建议针对本次放射源暂存库的建设，制定《定边生产基地放射源暂存库辐射环境事故应急预案》。

辐射监测

1、管理监测

中国石油集团测井有限公司长庆分公司应委托具有辐射环境监测资质的机构，对正常工况下辐射工作场所每年进行不少于 1 次的监督性监测，并建立监测数据档案。监测结果每年向省环境保护厅及当地环保局上报备案。

2、日常监测

中国石油集团测井有限公司长庆分公司应对定边生产基地密封放射源暂存库配备 X- γ 辐射仪、X- γ 中子射线快速检测仪，配备铅手套、铅背心及铅眼镜等个人防护用品。拟对定边生产基地密封源暂存库所有放射性工作人员均配备个人剂量计，每季度进行一次个人剂量检测，定期组织放射性工作人员体检；长庆分公司已建立放射性工作人员个人剂量档案和个人健康档案。

(1) 监测仪器

应配备 X- γ 剂量监测仪，中子剂量率仪。

(2) 监测方案

按照国家相关法律、法规和标准的要求，结合企业实际情况制定辐射环境监测方案如表 12-2。监测记录应清晰、完整，并纳入档案管理。

表 12-2 中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边密封放射源暂存库环境监测方案

序号	监测点位	监测内容	监测频次
1	暂存库门口、贮源柜表面、暂存库四周墙外表面 30cm 处、暂存库四周巡测	X- γ 剂量率、中子剂量率仪	每月自检 1 次，每年由有资质单位监测 1 次
2	距离源容器表面 5cm、1m 处		放射源出入暂存库前、后各监测 1 次，每年由有资质单位监测 1 次
3	放射性工作人员个人剂量	累积剂量	每 3 个月送有资质监测机构监测 1 次
4	源容器、暂存库安全保卫设施和电离辐射警示标志	完好性及数量	每月自查 1 次

3、环境保护投资估算

本工程总计投资 1000 万元，其中环保投资 200 万元，占总投资的 20%，主要用于放射源暂存库建设，安保设施建设以及辐射监测仪器购置等。环保投资估算见表 12-3。

表 12-3 项目环保投资估算表

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	建设费用	运行维护费用	其他费用	资金来源	责任主体
项目准备阶段	环境咨询	—	—	—	—	30	建设单位自有资金	设计单位
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、建围拦、封闭运输等	2.0	—	—	建设单位环保专项资金	施工单位
	废水	施工废水	单体沉淀池 1 个	2.0	—	—		
	固体废物	建筑垃圾	运至定边县指定的建筑垃圾填埋场	2.0	—	—		
项目验收阶段	—	—	—	—	—	30.0	建设单位自有资金	建设单位
运营期	废气	NO _x 、O ₃	通风换气	2.0	4.0	—	建设单位环保专项资金	建设单位
	辐射环境	γ 射线和中子	撬式源库	计入工程投资				
			实体围墙	10.0	4.0	—		
环境管理	成立辐射安全与环境保护管理小组；建立环境管理制度			—	—	—	建设单位环保专项资金	建设单位
	配备红外线报警系统、实时（视频）监控系统			20.0	10.0	—		
环境监测	配备辐射环境检测仪器，定期自检			—	—	40.0	—	—
	辐射工作人员配备个人剂量计，定期送检			—	—	16.0		
	委托有资质单位定期对暂存库及工作人员辐射剂量进行监测			—	—	20.0		
总投资（万元）				46	18	136	—	—
				200			—	—

4、竣工环境保护验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本项目竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，及时对本项目配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收监测报告。验收合格后，方可投入生产或使用。

本项目竣工环境保护验收清单（建议）见表 12-4。

表 12-4 项目竣工环境保护验收清单（建议）

序号	验收内容	防护措施	验收效果和环境预期目标
1	辐射安全防护措施	对辐射工作场所的安全防护设施及措施进行现场查验和监测	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 《油气田测井用放射源暂存安全规范》（SY6322-2013）
2	辐射安全管理机构	设立辐射安全管理机构或指派辐射管理专职人员	成立辐射安全与环境保护管理小组
3	密封放射源暂存库周围辐射环境监测	密封放射源暂存库周围空气比释动能率	定期监测，确保密封放射源暂存库外空气比释动能率应小于 2.5μGy/h
4	密封放射源暂存库安全保卫措施	1、配备专职保管员 2、配备红外报警系统及实时（视频）监控系统，定时检查其运行情况	确保密封放射源暂存库安全
5	辐射环境监测仪器	检查辐射监测仪器配置，仪器检定证书及仪器完好率	仪器配置到位，按相关规定定期检定
6	辐射工作人员防护	检查密封放射源暂存库个人防护用品配备情况及个人健康档案建立情况	工作人员年有效剂量低于 5mSv，公众年有效剂量低于 0.25mSv
7	警示标志	放射性场所的警示标志	在实体围墙及工作场所设立电离辐射标志
8	辐射环境管理	健全辐射环境管理制度，并认真贯彻执行	确保辐射环境管理制度贯彻落实，保障密封放射源暂存库和人员安全

辐射事故应急

中国石油集团测井有限公司长庆分公司已根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）和《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145 号）编制并发布了《辐射事故应急预案》，一旦发生辐射事故，立即启动应急预案，并采取必要的应急措施。

1、应急组织机构的设置

分公司应急组织机构由应急领导小组、应急办公室、现场工作组、基层单位应急领导小组组成。

(1) 应急领导小组

分公司应急领导小组由分公司管理层主要负责人、各职能部门负责人组成，是突发事件应急管理工作的领导机构。组长为分公司经理、书记，副组长为分公司安全总监。

(2) 应急办公室

应急办公室设在生产技术科，应急值班室设在分公司数字化大厅，24h 值班人员为监督站值班人员。

(3) 现场工作组

现场工作组是负责现场应急工作的指挥中心,由分公司应急领导小组派出或指定事发单位组成。现场工作组在分公司应急领导小组授权下,行使现场应急指挥、协调、处置等职责。

(4) 基层单位领导小组

负责指定本单位《应急(处置)预案》;负责组织本单位应急预案的培训和演练;现场班组无法终止事故时,启动分公司应急预案;统一调配应急所需人员、设备和物资;统一协调与甲方或相关方的联动和配合工作;负责向上级主管部门或当地政府汇报重大事故(事件)情况;全面指挥抢险救援工作;负责定期对应急预案进行评价和改进。

2、辐射事故应急预案

《放射源事故应急预案》已落实内容如下:

(1) 风险分析与事件分级

- ① 事件类型和危害分析;
- ② 适用范围与事件分级。

(2) 组织机构与职责

- ① 应急领导小组;
- ② 应急办公室;
- ③ 现场工作组;
- ④ 基层单位应急领导小组。

(3) 应急响应

- ① 监控与预警;
- ② 信息报告;
- ③ 应急响应;

(4) 应急保障

- ① 通讯与信息
- ② 物资与装备
- ③ 应急资金
- ④ 应急技术

3、应急预案执行情况

根据现场调查,中国石油集团测井有限公司成立运行至今尚未发生放射源丢失等相关事故,未启动过该应急预案。评价要求建设单位应加强应急演练,防止环境风险的发生。

评价建议针对本次放射源暂存库的建设,制定《定边生产基地放射源暂存库辐射环境事故应急预案》。

仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

表 13 结论与建议

结论

1、项目概况

中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目位于陕西省榆林市定边县定边街道办事处西环路中国石油集团测井有限公司定边生产基地东北角。

拟建密封放射源暂存库由 2 座成品撬式密封源库构成。每座成品撬式密封源库长 6.1m，宽 2.55m，高 2.60m，额定存源量为 4 套测井用密封放射源（II 类密封源 4 枚，IV 类密封源 8 枚，V 类密封源 8 枚），2 座成品撬式密封源库共计暂存 40 枚密封放射源。

本项目总投资 1000 万元，其中环保投资 200 万元，占总投资 20%。

2、实践正当性结论

中国石油集团测井有限公司长庆分公司在定边生产基地建设密封放射源暂存库项目是为了从事石油勘探和开发，其对受照射人员及社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与放射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

3、选址可行性结论

本项目位于中国石油集团测井有限公司定边生产基地内，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区；项目拟建场地周围 50m 范围内无居民住宅等敏感点。紧邻进场道路，与西环路相接，交通较为便利，能够满足载源车通行。项目周边无项目建设的制约因素，该项目通过采取相应有效治理和屏蔽措施后对周围环境影响较小。从环境保护角度看，项目选址基本可行。

4、环境质量和辐射现状

本次评价采用实测方式进行环境质量和辐射现状调查。西安志诚辐射环境检测有限公司对中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库拟建场址的辐射环境现状进行监测，共布设 7 个监测点位。拟建放射源暂存库周围 X、 γ 空气吸收剂量率为 0.04~0.09 μ Gy/h、中子周围剂量当量率均为“未检出”。现场监测结果表明，中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库拟建场址辐射环境现状良好。

5、辐射安全与防护分析结论

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，中国石油集团测井有限公司长庆分公司已成立辐射防护与安全管理机构，并制订相关辐射环境管理规章制度。本项目所使用的成品撬式密封源库为任丘市金壳石油设备有限公司生产的成品撬式放射源库，撬式密封源移动库外箱、放射源存储箱等均由厂家按照统一标准生产，撬式放射源库外箱、放射源存储箱辐射防护可满足《油气田测井用放射源库贮存安全规范》（SY6322-2013）要求。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），本次评价将密封放射源暂存库设置为控制区，将实体围墙内、暂存库外的区域划为监督区。

6、环境影响分析结论

本项目为密封放射源的贮存，只进行密封放射源的存储不进行密封放射源的校验，故本项目只对密封放射源的存取过程中产生的影响进行分析。

本项目为新建项目，经类比已有密封放射源暂存库监测报告可知，成品撬式密封源库在存源状态下，储源仓外表面、源库箱体外表面 γ 辐射剂量率、中子剂量率均符合《油气田测井用放射源库贮存安全规范》（SY6322-2013）“贮源柜表面空气比释动能率小于 $25\mu\text{Gy/h}$ ，源库外空气比释动能率小于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ ”的要求。本次建设的2座成品撬式密封源库与中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞基地建设的移动源库型号相同，单座撬式密封源库拟存放的测井用密封放射源的种类、数量、用途与中国石油集团测井有限公司长庆事业部安塞基地建设的移动源库监测时所装的放射源的种类、数量、用途相同。参考类比监测结果，本项目建成后成品撬式密封源库贮源柜和源库外的空气比释动能率也可满足《油气田测井用放射源库贮存安全规范》（SY6322-2013）要求，对外环境影响小。

考虑到密封放射源暂存库保管员及测井队工作人员所受年有效剂量与接触密封放射源时间长短有关，且密封放射性测井工作量存在不确定性，本次评价根据测井放射性工作人员与放射源的接触时间估算其接受的年有效剂量为 4mSv/a ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的年管理剂量约束值（ 5mSv/a ）。根据本项目的平面布置及源库的类比监测结果，估算公众年附加有效剂量最大为 0.33mSv/a ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的年管理剂量约束值（ 0.25mSv/a ）。

7、辐射安全管理

中国石油集团测井有限公司长庆分公司已成立辐射安全管理委员会，辐射管理办公室设在生产技术科，科长任办公室主任，负责放射源日常管理工作。

中国石油集团测井有限公司长庆分公司拟为本次密封放射源暂存库配置2名专职保管员。

8、环境影响可行性结论

中国石油集团测井有限公司长庆分公司根据公司业务发展需求，拟在陕西省榆林市定边县定边街道办事处西环路中国石油集团测井有限公司定边生产基地内新建密封放射源暂存库，符合辐射防护实践的正当性要求，项目建设的目的是可行的。公司拟对该项目采取的辐射防护措施（使用成品撬式密封源库），使辐射影响达到了尽可能低的水平，可满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《油气田测井用放射源库贮存安全规范》（SY6322-2013）的相关要求。

综上所述，中国石油集团测井有限公司长庆分公司切实落实本报告表中提出的污染防治措施和建议，严格按照国家有关辐射防护规定执行，完善相关规章制度、应急预案并严格落实执行，则本项目对辐射工作人员和公众产生的辐射影响就可以控制在国家标准允许的范围之内，从辐射环境保护角度分析，本项目建设可行。

建议和承诺

- (1) 项目建成后及时组织本项目竣工环境保护验收。
- (2) 加强对辐射工作人员特别是暂存库保管员、测井工作人员的辐射安全与环境管理专业知识培训，增强安全意识，防范辐射事故的发生。
- (3) 加强辐射安全检查，提高员工执行各项规章制度的自觉性，降低事故风险发生概率。
- (4) 放射源出入库应有完善的手续。取源要凭通知单，交接要有检查，签字手续。
- (5) 放射源出入库应用仪器检查源，不得用眼直接观察裸源。
- (6) 密封放射源暂存库不得兼做其他用途，避免造成辐射危害和不安全事故发生。
- (7) 建议针对本次放射源暂存库的建设，制定《定边生产基地放射源暂存库辐射环境事故应急预案》。
- (8) 建议根据本项目的具体情况，进一步完善《放射源监测制度》和《辐射设备保管及门卫制度》，完善辐射安全管理委员会的建设等。

表 14 审批

预审意见:

经办人:

单位公章

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

经办人

单位公章

年 月 日

仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用

环境影响评价委托书

西安海蓝环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关规定，我单位现决定委托贵公司承担定边生产基地密封放射源暂存库项目的环境影响评价工作，编制《中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目环境影响报告表》。

特此委托！



仅供中国石油集团测井有限公司长庆分公司定边生产基地密封放射源暂存库项目公示使用